NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR N. VAN POETEREN, PROF. DR W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR JOHA WESTERDIJK

44e Jaargang 2e aflevering Maart–April 1938

WAARNEMINGEN OVER HET FRUITSPINT IN VERBAND MET ZIJN BESTRIJDING

DOOR

DR D. C. GEIJSKES

(*Laboratorium voor Entomologie, Landbouwhoogeschool Wageningen*)

INHOUD

I. Inleiding 49
II. Systematiek en Synoniemie 51
III. Verspreiding 54
IV. Voedselplanten. 55
V. Ontwikkeling 57
VI. Aantal generaties 59
VII. Overwintering 63
VIII. Invloed van temperatuur en vochtigheid op de ontwikkeling van het spint 64
IX. Vijanden van het spint 67
X. Beschadiging en schade 71
XI. Maatregelen ter bestrijding 74
XII. Zusammenfassung 76
XIII. Literatuur 79

I. INLEIDING

Van de vele plagen, waarvan de fruitteelt ten onzent te lijden heeft, is het „spint" momenteel een der ergste. Hieronder verstaat men een mijtaantasting, veroorzaakt door een der talrijke plantenzuigende mijtensoorten, behoorende tot de familie der

Tetranychidae [1]). Deze mijten zijn zeer klein (0.5–0.7 mm) en kunnen zich in korten tijd tot moeilijk te schatten getallen vermeerderen. Bovendien is hun bestrijding niet gemakkelijk wegens een groote resistentie, speciaal van haar wintereieren, tegen tal van insecticiden, waarmede andere schadelijke insecten in de fruitteelt, als bladluizen, thrips en diverse vlindersoorten gemakkelijk te bestrijden zijn. In dit verband zij slechts herinnerd aan de winterbespuitingen met carbolineum, die een zoo gunstige uitwerking bij de „zuivering" der fruitboomen bewerken, dat ze algemeene toepassing hebben gevonden. De uitwerking op het spint is echter zeer onbevredigend. In plaats van onderdrukt te worden maakt het den indruk, alsof hierdoor de spintaantastingen eerder toenemen. Onder de teelers leidt deze waarneming tot de opvatting, dat de carbolineumbespuiting het spint in de hand werkt, zelfs ging men er toe over deze winterbehandeling achterwege te laten met als gevolg, dat bladluisaantastingen etc. spoedig weer overheerschten (zie ook jaarverslag P.D. 1933). Men deed daarbij de ervaring op, dat ernstige spint- en bladluisaantastingen zelden of nooit samengaan, welke waarneming ik zelf meermalen kon bevestigen.

De oplossing van het spinvraagstuk voor de fruitteelt moest dus in andere richting worden gezocht. De laatste jaren is het streven er vooral op gericht, andere ook voor het spint afdoende bestrijdingsmiddelen te vinden. Het was reeds eerder bekend, dat de spintmijten gevoelig zijn voor zwavel en dat dus zwavelpreparaten als Californische pap, uitzicht op succes zouden geven. Doch deze producten werken alleen in op volwassen mijten en div. ontwikkelingsstadia, echter niet op de eieren. En dit laatste is juist bij een winterbehandeling een eerste vereischte. Proeven met minerale oliën gaven in den laatsten tijd aanwijzingen, dat in deze richting wellicht resultaten zijn te verwachten, doch zij bevinden zich eerst in het beginstadium, zoodat we hierover nog geen eindoordeel mogen uitspreken. Tevens kwam hierbij de wenschelijkheid naar voren ook een onderzoek in te stellen naar de levenswijze van de spintmijt om haar gedragingen in de verschillende jaargetijden te leeren kennen. Een dergelijk onderzoek bleek al daarom noodig, omdat over de biologie van de spintmijt in kwestie in ons land en elders in Europa, weinig bekend was. In Amerika daarentegen, waar sedert 1911 het fruitspint ontdekt en zoowel in het Oostelijk als het Westelijk gedeelte van de Ver. Staten en Canada in de fruitcentra een heftige plaag is geworden,

[1]) In verband met het fruitspint werden ook andere spintsoorten uitvoerig bestudeerd. Hierover zal t.z.t. een afzonderlijke publicatie verschijnen.

heeft men enkele waardevolle publicaties hierover in verband met de bestrijding het licht doen zien. Als zoodanig zijn vooral te noemen: Mc Gregor & Newcomer (1928), Taxonomic Status of the deciduous-fruit *Paratetranychus* with reference to the citrus mite (*P. citri*), en Newcomer & Yothers (1929), Biology of the european red mite in the Pacific Northwest, terwijl Cottier (1934) de biologische verhoudingen in Nieuw Zeeland in zijn bijdragen: The European Red-mite in New Zealand, uiteen heeft gezet. In hoeverre de in Amerika en Nieuw Zeeland opgedane ervaringen ook voor ons van waarde zijn, laat zich moeilijk bepalen, omdat een analoge studie van het fruitspint op het europeesche continent ontbreekt. Hoewel de in het volgende medegedeelde waarnemingen eenigermate in deze leemte mogen voorzien, kunnen zij geenszins volledig worden genoemd, aangezien zij wegens vertrek moesten worden afgebroken.

II. SYSTEMATIEK EN SYNONIEMIE

De orde der mijten (Acari) wordt gevormd door kleine spinachtige wezens, welke zich van de insecten onderscheiden door het bezit van vier paar pooten in plaats van drie, en door het gemis van vleugels, terwijl kop, borststuk en achterlijf een geheel vormen en niet duidelijk zijn afgescheiden. De ademhaling geschiedt door tracheeën. Van de 6 suborden, waarin gewoonlijk de Acari onderverdeeld worden, behooren de spintmijten tot de *Trombidiformes* en vormen hierin een aparte familie, de *Tetranychidae* Donnadieu 1876. Deze familie bestaat uit sterk gespecialiseerde vormen, welke parasitair op planten leven. Zij bezitten stekend-zuigende monddeelen, gevormd door kaken, die tot zgn. stiletten (steekborstels) zijn gedifferentieerd en waarmede zij in staat zijn plantencellen, speciaal bladcellen, aan te steken en uit te zuigen. In deze betrekkelijk kleine en afwijkende familie der *Tetranychidae* doet zich de geweldige vormenrijkdom der mijten als zoodanig eveneens gelden. Zij laat zich daarom systematisch in een groot aantal geslachten (genera) splitsen, die op hun beurt weer door meer of minder talrijke soorten worden gevormd. Voor Europa kennen we aldus voor de *Tetranychidae* 15 geslachten met in totaal ongeveer 50 soorten.

De soortonderscheiding bij de spintmijten is dikwijls zeer moeilijk, er behoort soms groote ervaring toe om de soorten met zekerheid te kennen. Hierdoor wordt het begrijpelijk, dat talrijke vergissingen zijn begaan, waardoor een aantal synoniemen zijn ontstaan, die telkens weer naamveranderingen noodzakelijk maken. Ook voor het fruitspint is het noodig hierop nader in te gaan.

De soort werd het eerst door KOCH uit Regensburg in 1836 van iep beschreven onder den naam *Tetranychus ulmi*. Later in 1876 hebben de Italianen CANESTRINI en FANZAGO het dier opnieuw beschreven onder den naam *Tetranychus pilosus*. In 1911 wordt deze mijtensoort in Amerika opgemerkt en door EWING aangezien voor *Tetranychus mytilaspidis* RILEY, bekend van citrus. CAESAR ontdekte in 1915 de soort op fruitboomen in Ontario en liet materiaal daarvan door BANKS (WASH.) determineeren, die hierin *Tetranychus pilosus* C. & F. herkende. Intusschen kwam ZACHER te Berlijn tot de ontdekking, dat het fruitspint niet tot het geslacht *Tetranychus* DUFOUR 1832 behoort, maar in een nieuw genus dient geplaatst te worden, wat door hem wordt genoemd *Paratetranychus*, met *ununguis* JACOBI van Coniferen als typus generis. BANKS (1917) echter ziet in *Paratetranychus* ZACHER een synoniem van het genus *Oligonychus* BERLESE 1886. Dit wordt door den Engelschman HIRST overgenomen, welke auteur tevens de soortsnaam *ulmi* KOCH 1836 weer naar voren brengt. Zoodoende vindt men langen tijd in de toegepaste literatuur twee namen voor het fruitspint afwisselen: *Paratetranychus pilosus* C. & F. en *Oligonychus ulmi* KOCH. Tenslotte kwam onze nestor der Acarologie, Dr OUDEMANS te Arnhem in 1931 tot de slotsom, dat nòch *Tetranychus* DUF. 1882, nòch *Oligonychus* BERLESE 1886 en *Paratetranychus* ZACHER 1913 in hunne geslachtskenmerken voor het fruitspint van toepassing zijn, zoodat hij hiervoor wederom een nieuw geslacht *Metatetranychus* opstelt. Tevens ziet deze auteur ook in de soort *ulmi* KOCH deze spintsoort aangeduid. Derhalve kan thans als de geldige naam voor het fruitspint gegeven worden: *Metatetranychus ulmi* KOCH 1836. Haar synoniemen-lijst is dus de volgende:

Tetranychus ulmi KOCH 1836. Deutsch-Crust., Myr., Arachn., H. 1, no 11.
Tetranychus pilosus CANESTRINI & FANZAGO 1876. Atti Soc. Ven. Trent. V, pp. 133–134.
Tetranychus mytilaspidis EWING 1912. Journ. econ. Ent. 5, pp. 414–415.
Paratetranychus pilosus ZACHER 1913. Berlin, Mitt. biol. Anst., H. 14, pp. 38–39.
Paratetranychus ZACH. = *Oligonychus* Berl. Banks 1917. Ent. News Phil., Vol. XXVIII, p. 197.
Oligonychus ulmi HIRST 1920. Proc. Zool. Soc. Lond., pp. 58–59.
Metatetranychus ulmi OUDEMANS 1931. Ent. Ber. VIII, no 177, pp. 198–199.

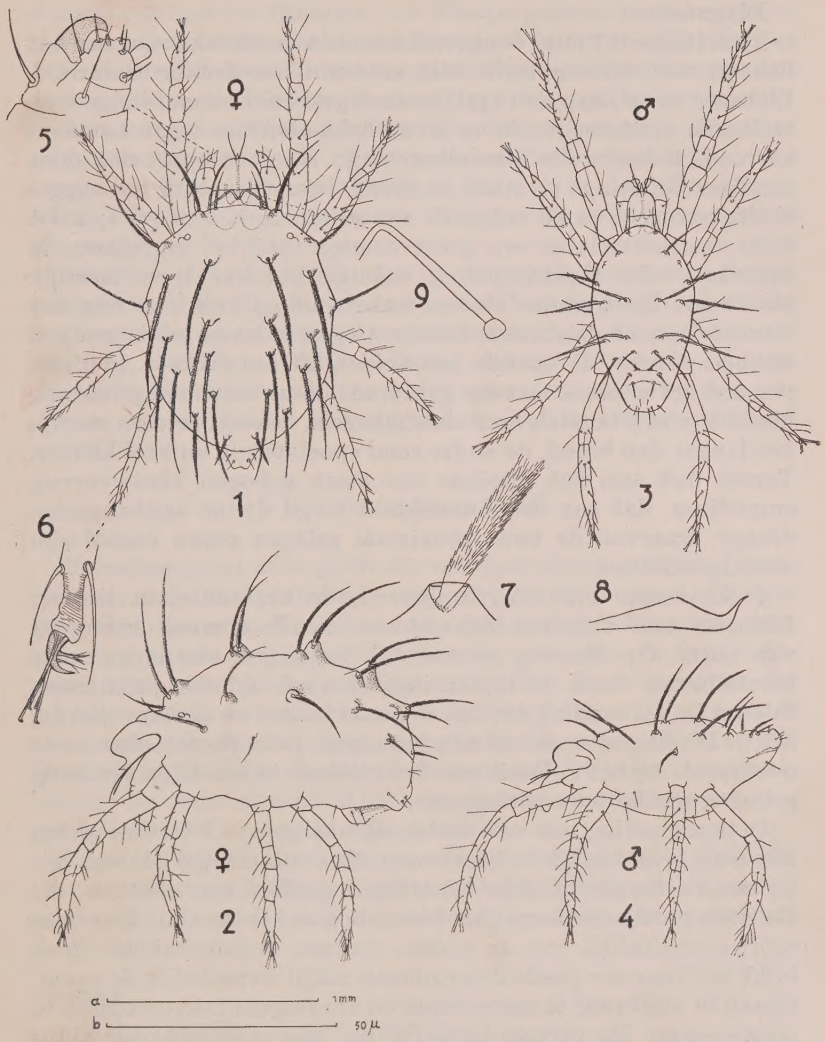

Fig. 1. *Metatetranychus ulmi* Koch.

1. Habitus wijfje dorsaal, 2. lateraal, 3. habitus mannetje dorsaal, 4. lateraal, 5. uiteinde pedipalpus ♀, 6. tarsus linkerachterpoot ♀, 7. inplanting rugborstel ♀, 8. penis, 9. rechter peritrema ♀: *a*. vergrooting der habitusfiguren 1–4, *b*. vergrooting der detailfiguren 5–9.

1. Habitus ♀ dorsal, 2. lateral, 3. Habitus ♂ dorsal, 4. lateral, 5. Endglied Pedipalpus ♀, 6. linker Hintertarsus ♀, 7. Basis Rückenborsten ♀, 8. Penis, 9. rechter-Peritrema ♀: *a*. Vergrösserung der Habitusbilder 1–4, *b*. Vergrösserung der Einzelbilder 5–9.

Diagnose:

♀ ad. lengte 0,7 mm, donkerrood soms aan weerskanten van het lichaam met donkere insluitsels, extremiteiten lichter bruinrood. Lichaam ovaal, aan de rugzijde sterk gekromd en met lange borstelharen voorzien, welke in leven licht afsteken tegen het donkerroode lichaam. De borstelharen zijn ruw van oppervlak door een fijne beharing; zij staan in zeven dwarsrijen over het ruggedeelte verdeeld in de volgende aantallen: 2, 4, 6, 4, 4, 4, 2. De basis der borstels in een puistvormige tuberkel ingeplant, de tuberkels wit. Huidrimpeling weinig ontwikkeld en moeilijk zichtbaar. Peritremata als een enkelvoudige buis met aan het uiteinde een iets verbreede kamer. Oogen in leven rood, met een dubbele cornea, de voorste het duidelijkst ontwikkeld. Pedipalpen aan het uiteinde met een gekromde klauw en een kegelvormig uiteinde met 5 borstels en 2 zintuigkegels, de een breed en stomp, iets langer dan breed, de ander smal spoelvormig en veel kleiner. Tarsus met aan het uiteinde een sterk gebogen klauwvormig empodium, dat aan de onderzijde 6 lange dunne aanhangselen draagt, waarvan de twee proximaal gelegen paren basaal zijn samengesmolten.

♂ ad. lengte 0,5 mm, bruinrood, de extremiteiten lichter. Lichaam naar achteren versmald en daardoor meer driehoekig van vorm. Op den rug eveneens 7 dwarsrijen van lange ruige borstelharen, doch de inplantingstuberkels minder prominent. Pooten in verhouding tot het lichaam langer en slanker dan bij het ♀. De empodia zoowel aan het eerste paar pooten als aan de overige als bij het ♀. Penis met het uiteinde in een bijna s-vormig gebogen slanke punt uitloopend.

In tegenstelling met vele andere spintmijten is *Metatetranychus ulmi* vrij gemakkelijk te herkennen. Het bolvormige lichaam der ♀♀ met de karakteristieke beharing, ingeplant op tuberkels, die als witte puntjes zelfs met het bloote oog zichtbaar zijn, doen deze soort onmiddellijk van de andere soorten onderscheiden. Toch blijft het voor een goede determinatie altijd wenschelijk de exemplaren in melkzuur te macereeren en vervolgens microscopisch te onderzoeken. De vervaardigde figuren zijn eveneens naar aldus behandelde dieren met behulp van een teekenprisma gemaakt.

III. VERSPREIDING

M. ulmi heeft een wijde verspreiding. Zij komt in practisch alle Europeesche landen met fruitteelt voor, Noordelijk tot in Noorwegen en Midden-Zweden, Zuidelijk tot in N. Italië. Nikolskii vermeldt de soort nog uit West Georgia in Transkaukasië. In

Amerika schijnt het fruitspint uit Europa geïmporteerd te zijn en is aldaar thans bekend als „the European red mite". Zij werd in 1911 in Oregon door EWING ontdekt. ESSIG en NEWCOMER vonden ze later ook in Californië en sedert 1912 werd ze op verschillende plaatsen in Oostelijk Nd.-Amerika opgemerkt. *M. ulmi* schijnt in Amerika de 37° N.Br. naar het Zuiden toe niet te overschrijden. Buiten Europa komt ze behalve in Amerika ook in Nieuw Zeeland voor, waar ze stellig eveneens is ingevoerd (COTTIER).

Uit deze gegevens blijkt, dat *M. ulmi* een dier is van de gematigde streken. Zijn voorkomen in het Oostelijk Asiatisch vasteland en in Japan is nog niet geconstateerd; men mag echter verwachten, dat hij ook hier aanwezig zal zijn. Evenmin zijn uit Australië berichten over zijn voorkomen bekend geworden, ofschoon ook dit gebied met zijn fruitteelt door import bedreigd wordt.

IV. VOEDSELPLANTEN

Metatetranychus ulmi geeft de voorkeur aan appels en in iets mindere mate aan pruimen boven peren, ofschoon ze ook hierop schadelijk kan zijn. Kersen worden zelden in ernstige mate aangetast, evenmin perziken. Tusschen de verschillende fruitvariëteiten bestaan echter aanzienlijke verschillen. Naar gegevens, die mij hieromtrent welwillend door de Heeren TH. J. DE VIN, ambtenaar van den Plantenziektenkundigen Dienst te Elst en K. ONRUST, in dezelfde functie te Oudenbosch, werden verstrekt, kunnen we voor ons land al naar de mate van aantasting het volgende overzicht opstellen. (Zie pag 56).

Behalve van fruitboomen is *Metatetranychus ulmi* ook als parasiet van verschillende andere planten bekend. In de navolgende lijst staan alle mij als zoodanig bekende plantensoorten genoemd:

Fagales:

Fagus sylvatica L. var. cuprea LOUD.	roode beuk.
Castanea sativa MILL. . . .	tamme kastanje.

Urticales:

Ulmus hollandica MILLER . .	Hollandsche iep.

Rosales:

Ribes sanguineum PURSH. . .	bloedroode aalbes, „Ribes".
Ribes aureum PURSH. . . .	goudgele aalbes.

Sorbus aucuparia L.	gewone lijsterbes.
Rosa canina L.	hondsroos.
Rosa sp. (rambler)	
Pirus malus L.	appel.
Pirus communis L.	peer.
Pirus baccata var. pruniformis	
Crataegus sp.	meidoorn.
Prunus domestica L.	gewone pruim.
Prunus avium L.	zoete kers.
Prunus acida EHRH.	meikers.
Prunus spinosa L.	sleedoorn.
Laburnum alpinum PRESL. . .	
Robinia pseudacacia L. . . .	„Acacia".
Acacia longifolia WILLD. . . .	

Terebinthales:

Sapindus saponaria L.	
Aesculus hippocastanum L. .	wilde kastanje.

Rhamnales:

Frangula alnus MILL.	vuilboom.
Vitis vinifera L.	wijnstok.

Ligustrales:

Syringa sp.	sering.

Fruitvariteiëten	mate van infectie		
	hevig	matig	gering
Fransche bellefleur	×		
Brab. bellefleur		×	
Goudreinette	×		
Groniger kroon		×	
Sterappel		×	
Maagdenpeer		×	
Kruidenierspeer			×
Meikers			×
Morel			×
Tonneboer pruim.....	×		
Geldersche blauwe	×		
„Witjes"		×	
Dubbele en enkele witte pruim ..		×	
Lents witje		×	
Reine Victoria		×	
Reine Clauda d'Oullins			×
Early Laxton		×	
Eldensche blauwe		×	

Evenals bij de fruitvariëteiten heeft het dier ook ten opzichte van de overige voedselplanten een zekere voorkeur. De voorkeur voor de Rosales is duidelijk, waartoe voor ons land Ribes sanguineum, Rosa div. sp. en Pirus malus in de eerste plaats moeten worden gerekend. Op deze planten is *Metatetr. ulmi* bijna overal te vinden, op R. sanguineum in tuinen dikwijls zeer talrijk. Deze planten blijven natuurlijk voor nabijgelegen fruitboomen een ernstige bron van infectie. Ook iepenboomen, vooral wanneer ze beschut staan, kunnen met het fruitspint ernstig behept zijn, terwijl onder de lagere struiken Frangula alnus en Crataegus dikwijls ernstig zijn geïnfecteerd. De laatste is van belang, omdat boomgaarden veelal omgeven zijn door meidoornheggen, waarin *M. ulmi* zich staande kan houden en aldus een gevaarlijke infectiebron kan opleveren. Van de andere vermelde plantensoorten is de aantasting meestal van ondergeschikt belang.

V. ONTWIKKELING

De ontwikkeling van *Metatetranychus ulmi* KOCH wijkt in principe niet af van die van andere spintsoorten, voor zoover zij daarvan bekend is geworden, en verloopt als volgt. Het ♀ zet eenige dagen na de copulatie eieren af. Dit kunnen zijn zomer- of wintereieren al naar gelang ze op de bladeren of het 2-jarige takhout der voedselplanten worden afgezet. De morphologische verschillen tusschen de beide typen zijn gering; wintereieren zijn iets grooter en bezitten een dikkere schaal dan zomereieren.

Het ei is rood van kleur, in omtrek rond, de boven- en onderzijde eenigszins afgeplat. De onderkant is slechts in één punt tangentiaal op het substraat vastgehecht, terwijl de bovenzijde centraal een staafvormig uitsteekseltje draagt, dat ongeveer even lang is als de diameter van het ei. Vanaf de meest iets omgebogen top gaan soms enkele spinseldraadjes in een geheel willekeurige richting, zonder ooit een geordende radiaire antenne (als bij *Metatetr. citri* MC GR. in Amerika) te vormen. Op het buitenoppervlak van het ei komen fijne radiaire strepen voor.

De duur der embryonale ontwikkeling is afhankelijk van het eitype. Wintereieren doen gemiddeld over hun ontwikkeling 240 dagen, zomereieren 4–10 dagen al naar de uitwendige omstandigheden. Uit de eieren ontwikkelt zich de larve. Deze is in het bezit van slechts 3 paar pooten, is bolrond en felrood van kleur. Zij is vrij traag in haar bewegingen, doch toont zich in staat relatief groote afstanden af te leggen b.v. uit de wintereieren op het takhout naar de jonge knoppen. Zoodra de larven op een blad zijn

aangekomen, beginnen ze zich onmiddellijk te voeden, door met hun monddeelen bladcellen aan te steken.

Na eenige dagen gaat de larve in een rusttoestand over, beweegt zich niet meer en houdt de voorste pootparen met de uiteinden naar binnen toe omgebogen. Dit stadium wordt naar v. HANSTEIN *nymphochrysalis* genoemd. Door toetreding van lucht onder de huid, wordt het dier grijsachtig zijdeglanzend; spoedig hierna (1–2 dagen) barst de oude rughuid in dwarse richting tusschen het 2de en 3de pootpaar open en de jonge nympha I (*protonymph*) komt te voorschijn.

Deze nympha I verschilt van de larve door het bezit van 4 paar pooten i.pl.v. 3 en verder door de grootere lengte en het meer gestrekte lichaam. Ook de pooten zijn in verhouding langer, evenals de borstels op het achterlijf. Kleur lichtrood. Na zich eenigen tijd te hebben gevoed, gaat ook dit stadium in een rusttoestand over (*deutochrysalis*), om wederom te vervellen en dan de nympha II (*deutonympha*) te leveren. Deze verschilt van de nympha I slechts weinig, is alleen grooter, beweeglijker en vraatzuchtiger. Kleur licht- tot donkerrood. Zij doorloopt tenslotte wederom een rustperiode (*teleiochrysalis*), gevolgd door een vervellingsproces en levert tenslotte het volwassen individu, *imago* of *prosopon* geheeten.

Het hiervoor geschilderde verloop van ontwikkeling geldt echter alleen voor vrouwelijke dieren. De manlijke dieren doorloopen alleen het larve- en protonympha-stadium en zijn na de deutochrysalis volwassen, slaan dus het deutonympha-stadium over. De diverse ontwikkelingsphasen voor ♀ en ♂ laten zich aldus voorstellen.

♀	♂
ei	ei
larva nymphochrysalis	larva nymphochrysalis
nympha I (protonympha) deutochrysalis	nympha I (protonympha) deutochrysalis
nympha II (deutonympha) teleiochrysalis	
imago (prosopon)	imago (prosopon)

Dit verschil in ontwikkeling tusschen de beide seksen heeft tot gevolg, dat van één legsel de ♂♂ doorgaands eerder volwassen zijn dan de ♀♀. Men ziet ook algemeen, dat de volw. ♂♂ bij de

teleiochrysalis der ♀♀ geduldig wachten, tot deze uitkomen, waarna onmiddellijk copulatie plaats vindt. De copulatie geschiedt aldus: het ♂ betrommelt met zijn voorpooten en pedipalpen het ♀, speciaal het achterlijf, waarna het ♀ zich eenigszins hoog op de pooten opricht. Het ♂ kruipt thans onder het achterlijf van het ♀, terwijl het zijn achterlijfspunt naar boven en voren kromt. In dezen stand wordt de penis in de ♀ genitaalopening gebracht. De copulatie zelf duurt slechts enkele minuten. Dikwijls ziet men, dat copuleerende paartjes door andere ♂♂ worden lastig gevallen.

Volgens onderzoekingen van Klein en Mc Gregor & Newcomer ontstaan bij de spintmijten uit bevruchte eieren ♀♀ en uit onbevruchte eieren ♂♂, dus als bij de honingbij.

VI. aantal generaties

Teneinde na te gaan hoeveel generaties per seizoen in ons land door *M. ulmi* worden gevormd, werden in 1937 hiertoe proeven aangezet. Op kleine, gemakkelijk bereikbare appelboompjes werden bladeren geïsoleerd door middel van kleine lijmbandjes om de takuiteinden. Deze lijmbandjes bestonden uit een strookje vetpapier, dat aan weerskanten met isolatieband aan de tak werd verbonden; op het papierstrookje werd een weinig rupsenlijm gesmeerd. Aldus geïsoleerde bladeren werden kunstmatig geïnfecteerd. Terwijl het verloop der ontwikkeling op deze wijze was te volgen, had de kweek geheel in de vrije lucht plaats en kwam zooveel mogelijk met de natuurlijke omstandigheden overeen. Om zooveel mogelijk een toevallige infectie van elders te ondervangen, werden de proefboompjes met een kooi van gaasdoek omgeven. Over het algemeen voldeed deze methode naar wensch, echter moest zorg worden gedragen, dat met het uitgroeien van het blad, dit niet met vreemde voorwerpen uit de omgeving in aanraking kon komen. Tegelijkertijd werden in de kooien temperatuur- en vochtigheidsmetingen gedaan. Door na elke generatie nieuwe bladeren te isoleeren en te infecteeren, of de bestaande van alle mijten te ontdoen en alleen de zomereieren er op te laten, was het mogelijk vrij nauwkeurig het verloop der generaties te volgen en hun aantal vast te stellen. Het bleek, dat gedurende het seizoen van observatie in totaal 5 generaties optraden, welke als volgt verliepen:

Ie generatie: Uit de wintereieren verschenen de eerste larven 2 Mei, het uitkomen bereikte op 4 Mei zijn hoogtepunt. De appelknoppen bezitten reeds goed ontwikkelde bloemtrosjes in knop en jonge blaadjes. De larven kruipen langs de takken omhoog en nestelen zich op de gladde bovenzijde van de jonge blaadjes en be-

ginnen zich direct te voeden. De onderzijde der blaadjes laten ze ongemoeid, deze is misschien te viltig. Op 4 Mei vijf geïsoleerde bladeren elk met 10 larven geïnfecteerd, op 10 Mei de meeste larven in nympha I veranderd, ook van lichtrood donkerrood geworden. Ze zitten thans op de onderzijde van het blad tusschen de viltharen en zijn daardoor moeilijk waar te nemen. 22 Mei de eerste zomereieren aanwezig op de onderzijde der bladeren, enkele volw. ♀♀ aan de bovenzijde van het blad. Het verloop der diverse ontwikkelingsstadia kon niet nauwkeurig worden vastgesteld.

2e generatie: 22 Mei, de vijf observatiebladeren ontdaan van levende mijten, zoodat alleen de zomereieren overbleven. De eerste larven van de 2e generatie verschijnen 29 Mei. Bij enkele sterk geïnfecteerde takken bevinden zich om 10 uur (zonnetijd) in halfschaduw bij een temp. van 26° C en een rel. vochtigheid van 60% op den bovenkant van de bladeren gemiddeld 15 volw. ♀♀ over het geheele bladoppervlak verspreid, vooral langs hoofd- en zijnerven; aan den onderkant zijn gemiddeld slechts 9–10 ♀♀ aanwezig, wellicht bezig met het afzetten van eieren. De zomereieren worden alleen aan de onderzijde van het blad gelegd, meer in 't bijzonder langs de randzône, niet in het midden langs de hoofdnerf of aan de basis der zijnerven. Na regen zaten den volgenden dag alle mijten aan de onderzijde, vooral langs den rand van het blad te schuilen. 3 Juni nympha I op de geïsoleerde bladeren. 5 Juni, bij zonnig weer op een sterk geinfecteerde tak, zitten alle volw. ♀♀ aan de bovenzijde van het blad te zuigen. 7 Juni, nympha II aanwezig op geïsoleerde bladeren. Bij contrôle van een tak, die dicht bezet was met wintereieren, bleken hierop nog verscheidene roode niet uitgekomen eieren aanwezig te zijn. 15 Juni vele jonge ♀♀ op geïsoleerde bladeren, die tijdens regenweer aan de onderzijde schuilen.

3e generatie: 23 Juni wederom nieuwe zomereieren op onderzijde geïsoleerde bladeren, soms ook langs de middennerf aan de bovenzijde. Volw. ♀♀ houden zich bij voorkeur aan de bovenzijde van het blad op, de jongere stadia en de ♂♂ meer aan de onderzijde. De laatste houden trouw de wacht bij de uitkomende ♀♀! Spinsel wordt zeer weinig gemaakt en niet in regelmatig verband. De bladeren vertoonen een duidelijke spintbeschadiging, worden lichter en zijn gespikkeld. 28 Juni, wederom 5 geïsoleerde bladeren elk met 10 jonge larven van de 3e generatie geïnfecteerd. Op een ander sterk aangetast blad bevinden zich 5 volw. ♀♀, veel eieren, 1 larve, 2 nympha II, terwijl op een matig aangetast appelblad in een boomgaard in de Nude te Wageningen zich bevinden 3 volw. ♀♀, 1 ♂, enkele eieren, 1 larve, 2 nympha I en 1 nympha II. 2 Juli, op een geïsoleerd blad 3 larven, 5 nympha I en 2 nympha II.

9 Juli, de proefbladeren bijna uitsluitend met nympha II bezet. 15 Juli, 6 ♀♀ op bovenzijde proefblad, onderzijde met 1 teleioschrysalis en 1 ♂, de overige geïsoleerde bladeren met minder ♀♀ aan de bovenzijde en meer ♂♂ aan onderzijde. 20 Juli, maximaal 5 ♀♀ per blad terug te vinden, twee bevatten ook nog eieren. Sterk geïnfecteerde bladeren vertoonen bruinkleuring, het maakt den indruk, alsof de daarop voorkomende kolonies achteruitgaan en trachten te verhuizen.

4e generatie : Een op 20 Juli geisoleerd blad met eieren, waarvan alle mijten zijn verwijderd, geeft 2 Aug. wederom larven en nympha I te zien, op 5 Aug. ook enkele ♂♂. Tijdens een bezoek aan enkele boomgaarden te Elst (Bet.) op 5 Aug. kon worden opgemerkt, dat aldaar verschillende boomen, speciaal appels zeer ernstig door *M. ulmi* waren aangetast. Deze waren reeds van verre aan hun sterke bruinkleuring van het blad te herkennen. Toch waren de bladeren zelf slechts matig met mijten bezet, alhoewel alle stadia van ontwikkeling er op te vinden waren. Zomereieren bevonden zich speciaal langs de hoofdnerf aan de onderzijde. Vele ♀♀ liepen ook op het takhout rond en waren bezig met de afzetting van winterieeren, welke echter nog niet talrijk waren te vinden. Bladafval kwam sporadisch voor, doch nog niet duidelijk.

5e generatie : 22 Aug. De geïsoleerde bladeren geven wederom nieuwe zomereieren te zien, vooral langs de hoofdnerf aan de onderzijde. Bij een Malus baccata var. pruniformis in het Arboretum te Wageningen, sterk aangetast door *M. ulmi*, vallen de onderste bladeren allen af, terwijl aan de bovenste takken de bladeren nog groen zijn. Hierop komen aan de bovenzijde 5–7 ♀♀ voor en ook larven en nymphen zijn aanwezig, aan de onderzijde veel ♂♂, vooral langs de hoofdnerf, benevens eieren, larven en nymphen. Wintereieren op de knooppunten van het 1- en 2-jarige hout talrijk; er loopen ook enkele ♀♀ op het hout rond, stellig bezig met het afzetten der wintereieren. Eenige verschrompelde en verdroogde huidjes van mijten op de legplaatsen te vinden. 7 Sept., de geïsoleerde bladeren bevatten eieren, larven en nympha I en II. De Malus baccata-boom begint te gelen en laat nog meer blad vallen; in de kolonies op de bladeren weinig verandering. 23 Sept. op de geïsoleerde bladeren eieren, larven (weinig), nympha I en vooral II benevens enkele jonge ♀♀ en ♂♂. De Malus baccata-boom alleen in het bovenste gedeelte nog bebladerd, op de bladeren alle stadia aan te treffen vooral ♂♂, op de takken eierleggende ♀♀ en wintereieren. 2 Oct. in kooi op proefbladeren eierleggende ♀♀ op takuiteinde; op de bladeren vooral ♂♂ benevens nymphen en eenige nog niet uitgekomen zomereieren. 16 Oct. proefbladeren gaan verkleuren, sinds 2 Oct. weinig verande-

ring, wintereieren op takhout. De Malus baccata-boom vrijwel geheel kaal, op de nog aanwezige roodverkleurde bladeren geen mijten. Wintereieren op de ontbladerde takken talrijk, hier en daar nog een volw. mijt (♀) aanwezig. 10 Oct. de geïsoleerde bladeren allen afgevallen, hier op nog enkele ♂♂ en nymphen benevens eieren te vinden. De niet aangetaste bladeren nog groen, op de takken geen ♀♀ meer te vinden, wel wintereieren.

Uit deze observaties blijkt dus, dat *M. ulmi* in ons land normaal 5 generaties per jaar maakt. De proeven met geïsoleerde bladeren geven een ideaal beeld van den duur der generaties, waarbij de eene generatie aan de andere aansluit. In werkelijkheid echter grijpen de generaties gedeeltelijk over elkaar heen, omdat niet alle kolonies zich onder gelijke omstandigheden bevinden en zich verschillend snel zullen ontwikkelen. Op niet geïsoleerde takken zijn dan ook vanaf midden Juni alle stadia van ontwikkeling doorloopend te vinden. Het aantal van 5 generaties evenwel past zeer goed bij de waarnemingen daaromtrent in andere gebieden gedaan. Zoo vond Trägard voor Midden-Zweden vermoedelijk 4 generaties, terwijl in de staat Washington door Newcomer & Yothers 8 generaties werden geconstateerd. Vooral de eerste drie generaties ontwikkelen zich zeer krachtig, wat aan de gunstige omstandigheden van temperatuur en vooral van voedsel kan worden toegeschreven. De 4e generatie krijgt reeds te kampen met „verbruikt" blad; er ontstaat locaal een voedselgebrek en de mijten trachten zich te verplaatsen naar nieuwe bronnen. Deze phase moet als zeer gevaarlijk met het oog op de uitbreiding van het spint in de boomgaarden worden beschouwd. De daaropvolgende laatste generatie verloopt langzaam, ontwikkelt zich moeilijk en zorgt in hoofdzaak voor de afzetting van de wintereieren. Dit laatste schijnt echter tevens al door de 4e generatie te worden ingeluid, zoodat practisch vanaf einde Juli of begin Augustus wintereieren op de boomen aanwezig zijn! Bedenken we tevens, dat het uitkomen der wintereieren ook niet gelijktijdig in begin Mei plaats heeft, maar tot half Juni kan aanhouden, dan blijkt hieruit, *dat hoogstens gedurende de laatste weken van Juni en de eerste drie weken van Juli geen wintereieren op de fruitboomen aanwezig zijn!* In verband met de bestrijding zal men goed doen hierop de aandacht gevestigd te houden.

Opmerkelijk is de plaats, waar de mijten zich tijdens hun ontwikkeling en in volwassen staat ophouden. Gedurende de maanden Mei, Juni en Juli verblijven alle stadia inclusief de zomereieren uitsluitend op het blad, waarbij tijdens droog en zonnig weer vooral de volw. ♀♀ zich aan de bovenzijde van het blad voe-

den, terwijl de jongere stadia en ♂♂ benevens de eieren meer aan de onderzijde en wel speciaal in de randzône te vinden zijn. Later, na half Juni, worden ook zomereieren op de bovenzijde längs de hoofdnerf afgezet. In Aug. en Sept. huist alles meer aan de onderzijde der bladeren en dan bij voorkeur langs de hoofdnerf. Deze waarnemingen gelden meer in 't bijzonder voor appelboomen; sporadische observaties aan andere planten, welke met *Met. ulmi* waren bezet, wettigen het vermoeden, dat deze regel algemeene geldigheid bezit.

VII. OVERWINTERING

De overwintering van *M. ulmi* heeft plaats in het eindstadium. Hiertoe worden speciale eieren, de wintereieren, afgezet. Deze onderscheiden zich in uiterlijk weinig van de zomereieren, bezitten een iets dikkere schaal en zijn gemiddeld ook grooter. Terwijl de zomereieren op de bladeren gelegd worden, zijn de wintereieren uitsluitend op het takhout te vinden. Speciaal de onderzijde van knoestige gedeelten op de scheiding van het 2- en 1-jarige hout, alsmede de oksels van zijtakjes, worden voor de wintereieren benut. Bij sterke bezetting worden soms ook eieren op de calyx der appels gevonden en op allerlei beschutte plekjes, die ervoor in aanmerking komen. De eieren worden in grooten getale op onregelmatige wijze naast elkaar afgezet, daarbij soms de takken korstvormig bedekkend. Doordat ze intensief rood zijn, kunnen ze de takken soms een rossige tint verleenen.

De drang om wintereieren af te zetten wordt bij de ♀♀ waarschijnlijk onafhankelijk van de temperatuursinvloeden opgewekt; veeleer speelt een gebrek aan voedsel hierbij een rol. Men kan nl. opmerken, dat op ernstig geïnfecteerde boomen vroeger wintereieren worden gelegd dan op matig of weinig bezette planten.

In het voorgaande werd reeds opgemerkt, dat het tijdvak, waarover wintereieren worden afgezet, vrij groot is. Reeds einde Juli kan dit aanvangen om tot einde September of begin October aan te houden. De ♀♀, die zich voordien angstvallig op de bladeren ophielden, dalen voor het afzetten der wintereieren naar de takken af en verblijven daar, totdat hun eivoorraad afgezet en uitgeput is. Volgens NEWCOMER & YOTHERS produceert elk ♀ in Amerika gemiddeld 20 eieren, volgens COTTIER in Nieuw Zeeland gemiddeld 16. Na de eiafzetting gaan de mijten stellig spoedig te gronde; toch zijn tot einde October sporadisch nog ♀♀ op de legplaatsen te vinden. De ♂♂ en jongere stadia vallen in het najaar met het blad mee af en gaan eveneens te gronde. Overwintering van volwassen mijten of haar ontwikkelingsstadia in den grond heeft niet plaats, evenmin verschuilen zich de mijten achter

schors of in schorsspleten, zooals menigmaal is verondersteld. Wel zijn de ♀♀ in staat een nachtvorst van enkele graden C te trotseeren, doch temperatuurdalingen beneden -5°C zijn voor hen doodelijk. Het zijn dus alleen de wintereieren, die den winter doorkomen en in het voorjaar, op zijn vroegst einde April de larven van de eerste generatie opleveren.

VIII. INVLOED VAN TEMPERATUUR EN VOCHTIGHEID OP DE ONTWIKKELING VAN HET SPINT

Het is bekend, dat spint zich vooral tijdens droogte en warmte goed ontwikkelt. In de meeste gevallen zet de spintaantasting in de boomgaarden eerst in de warme perioden van de maanden

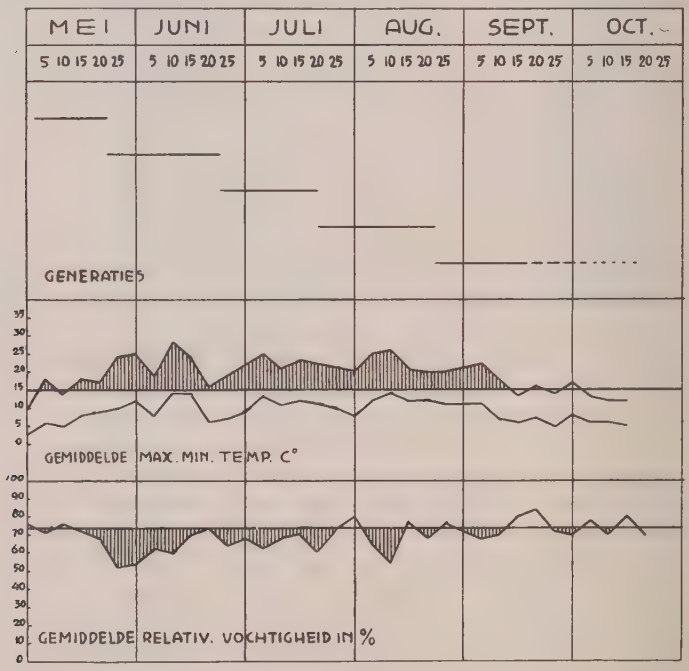

Fig. 2. Aantal generaties en het verloop gedurende de isolatieproeven in 1937, met de correspondeerende krommen voor max.–min. temp. C° en rel. vochtigheid in %. De perioden, gunstig voor de ontwikkeling van *M. ulmi*, in de beide curven gearceerd (temp. hooger dan 15 C°, vochtigheid lager dan 75%).

Zahl und Verlauf der Generationen im Isolierungsversuch 1937, mit den entsprechenden Kurven für die Max.–Min. Temp. in C° und die rel. Feuchtigkeit in %. Die für die Entwicklung von *M. ulmi* günstige Perioden in beiden Kurven schraffiert (Temp. über 15° C., Feuchtigkeit unter 75%).

Juli en Augustus goed door. Gunstige atmosferische omstandigheden zijn in dezen tijd van het jaar voor de spintgradatie van fundamenteele beteekenis. Voordien echter moeten de weersomstandigheden evenzeer hiertoe het hunne hebben bijgedragen om de spintpopulatie over twee generaties tot de critieke hoogte te brengen. Metingen van temperatuur en vochtigheid tijdens de geïsoleerde kweekproeven in 1937 genomen, hebben aangetoond, dat voor een gunstige ontwikkeling van *M. ulmi* een gemiddelde temperatuur van minstens 15° C noodig is, terwijl een rel. vochtigheid van 60–75% als optimaal kan gelden. Voor naverwante spintmijt-soorten (*Anychus orientalis* Zacher en *Tetranychus urticae* Koch (= *althaeae* v. Hanst.) in Palestina vond Klein, dat de snelste ontwikkeling plaats had bij 22–26° C en 60–70% rel. vochtigheid, terwijl 40% rel. vochtigheid de eiontwikkeling remde. Tevens kon hij opmerken, dat de vochtigheidstoestand van de lucht meer effect heeft op de eiontwikkeling, dan op die der overige ontwikkelingsstadia, welke op hun beurt meer op de temperatuur reageeren. Het is niet onwaarschijnlijk, dat deze regel voor de spintmijten in het algemeen geldt. Een feit is, dat in ons land het fruitspint met sterke vermenigvuldiging op perioden van warm en droog weer reageert. Komen deze vooral in het voorjaar en den voorzomer voor, dan is de kans, dat er een zgn. „spintjaar" zal onstaan, zeer groot.

In fig. 3 zijn naar gegevens van het Meteorologisch Instituut te De Bilt voor de jaren 1937 tot 1933 de landgemiddelde waarden van temperatuur en luchtvochtigheid over de maanden April tot en met October grafisch weergegeven, waarbij de temperatuurswaarde van 15° C en die voor de vochtigheid van 75% als extreemwaarden op één lijn zijn geplaatst. De aldus gecombineerde curven geven voor de genoemde jaren de voor het fruitspint gunstige perioden van ontwikkeling aan (gearceerd). Hieruit blijkt, dat voor het ontstaan van spintjaren een droog en warm voorjaar en voorzomer *met weinig onderbrekingen* noodzakelijk is. Een voorspoedige ontwikkeling van de eerste twee generaties gedurende de maanden Mei en Juni, vormt een eerste voorwaarde voor een catastrophale gradatie van het spint in Juli en Augustus (1937). Blijft het voorjaar lang koud en nat, of worden de perioden van mooi weer te sterk door depressies afgewisseld, dan is de terugslag in de spintontwikkeling duidelijk (1936, 1935).

Het voorgaande kan slechts in groote trekken de situatie nabij komen. In de practijk zal elk geval op zichzelf naar de locale omstandigheden beoordeeld moeten worden. Zoo kon voor 1937 in de Betuwe een ernstig spintjaar worden vastgesteld, terwijl in Limburg. Brabant en Zeeland de aantasting veel minder ernstig

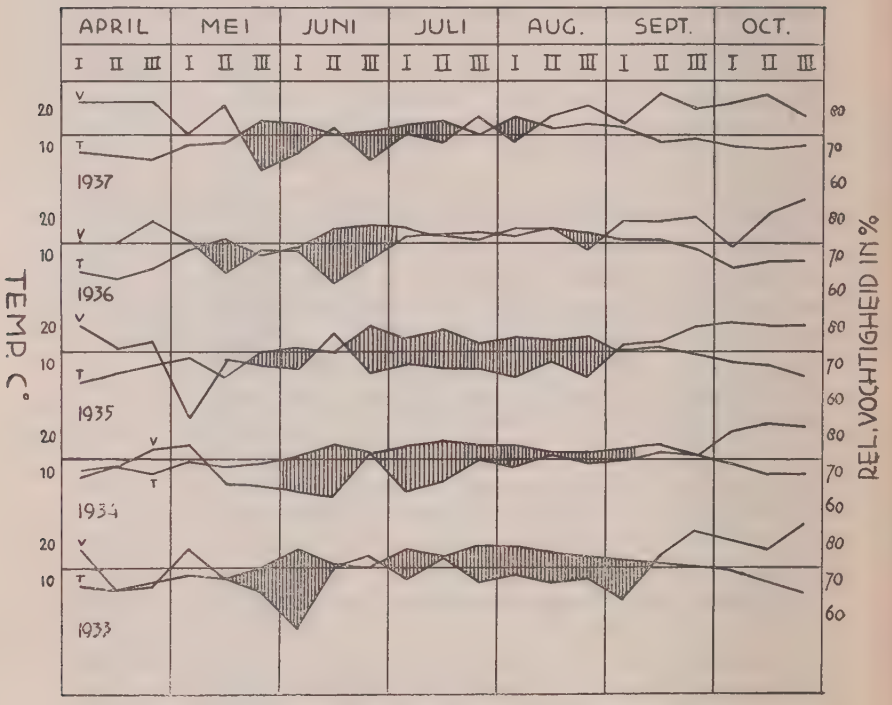

Fig. 3.

Gecombineerde curven van temp. en vochtigheid naar de landgemiddelden volgens opgave van het Meteorologisch Instituut te De Bilt over de jaren 1937–1933. De gemeenschappelijke as, gevormd door 15°C en 75% vochtigh. De perioden gunstig voor de ontwikkeling van *M. ulmi* gearceerd.

Bijzonderheden: 1937 ernstig spintjaar; 1936 geen spintjaar, in de 2de helft van Aug. lokaal matige aantasting; 1935 geen spintjaar; 1934 spint begon half Juli goed door te zetten; 1933 aanvankelijk spintvrij, in vele gevallen half Juli goed doorgezet, 7 Aug. ernstige spintaantasting.

Kombinierte Temp.- und Feucht.-Kurven, Mittelwert für das ganze Land, nach Berichten des Meteor. Inst. de Bildt, über 1937–1933. Die gemeinschaftliche Axe wird von Temp. 15°C und rel. Feucht. 75% gebildet. Die für die Entwicklung von *M. ulmi* günstigen Perioden schraffiert.

Bemerkungen: 1937 ernstes Spinnmilbenjahr; 1936 kein Milbenjahr; zweite Aug.-Hälfte lokal mässiges Auftreten; 1935 kein Milbenjahr; 1934 Milbenentwicklung ab Mitte Juli kräftig; 1933 anfänglich Milbenfrei, in vielen Fällen Mitte Juli starkes Auftreten, 7 Aug. ernste Beschädigung.

verliep. Ook de ligging der boomgaarden, alsmede de hoogte en ouderdom der fruitboomen en plantwijdte onderling zijn factoren, die bij de spintaantasting een rol spelen. Aldus constateerde de Heer DE VIN in 1936 in het Land van Maas en Waal in een dicht beplante boomgaard in de luwte van een dijk gelegen, half Augustus de eerste ernstige spintaantasting, terwijl eerst 14 dagen later hetzelfe in de omgeving van Elst werd waargenomen. De aantasting bij fruitboomen ziet men van beneden af aan omhoog gaan, waarbij de toppen meestal vrij van spint blijven. Dit kan een gevolg zijn van den wind. Sterk aan den wind geëxponeerde boomgaarden hebben minder last van spint, dan ingesloten en beschut gelegen boomen. Vermoedelijk berusten deze feiten op de verschillen van temperatuur en vochtigheid, die voor de ontwikkeling van de spintmijten van doorslaggevenden aard kunnen zijn. Goede ventilatie geeft minder hooge temperatuur en verandert het vochtigheidsgehalte in de meeste gevallen. Bij den aanleg van boomgaarden zal men dus goed doen ook op deze punten te letten.

IX. VIJANDEN VAN HET SPINT

Als natuurlijke vijanden van het spint zijn alleen roovers (,,predators'') bekend. Zij behooren tot 8 categoriëen, nl. roofmijten, roofwantsen, carnivore thripsen, lieveheersbeestjes en bij uitzondering kortschildkevers, gaasvlieg-, galmug- en zweefvlieglarven. Vooral in Amerika zijn er vele gevonden, speciaal wantsensoorten, doch ook uit Nieuw Zeeland vermeldt COTTIER een lieveheersbeestje, een galmug en 2 roofmijtsoorten als vijanden van het fruitspint. In ons land komen als zoodanig in aanmerking *Scymnus* (*Stethorus*) *minimus* PAYK. (= *punctillum* WEISE), een klein zwart rond kevertje, behoorende tot de *Coccinellidae* (lieveheersbeestjes) en *Anthocoris nemorum* L., een roofwants. Of ook mijten van het geslacht *Seius* KOCH en *Anystis* v. H. (Vermoedelijk ook *Erythracarus* BERL.) als roofvijanden van het fruitspint, zooals in U.S. is geconstateerd, in ons land in aanmerking komen, is niet bekend, doch zeer waarschijnlijk te achten.

Scymnus minimus en *Anth. nemorum* waren in 1937 te Wageningen en omgeving vanaf einde Juni tot half Augustus talrijk op sterk met spint bezette fruitboomen aan te treffen. Ook te Elst konden ze op 5 Aug. in aantal op geïnfecteerde appel- en pruimeboomen worden gevonden. Naar mij bleek, bepalen zich deze vijanden geenszins alleen tot *Met. ulmi*, doch vreten evenzoo aan kolonies van *Schizotetranychus schizopus* ZACHER, op wilg en vermoedelijk aan alle andere spintsoorten (zie v. d. HELM en v. POE-

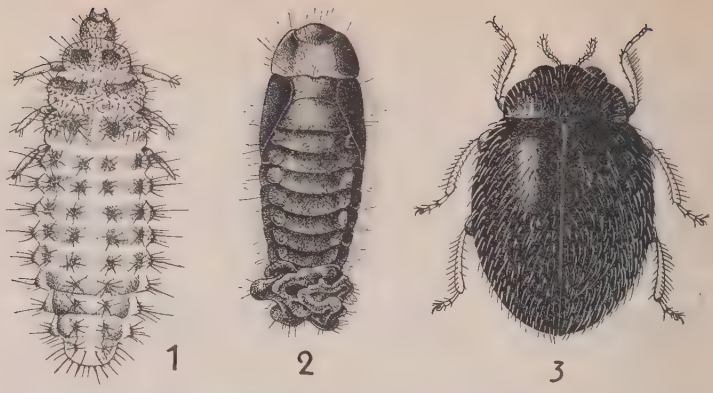

Fig. 4. *Scymnus minimus* PAYK.
1. Larve, 2. pop, met afgestroopte larvenhuid, 3. kever.
1. Larve, 2. Puppe, mit abgestreifter Larvenhaut, 3. Käfer.

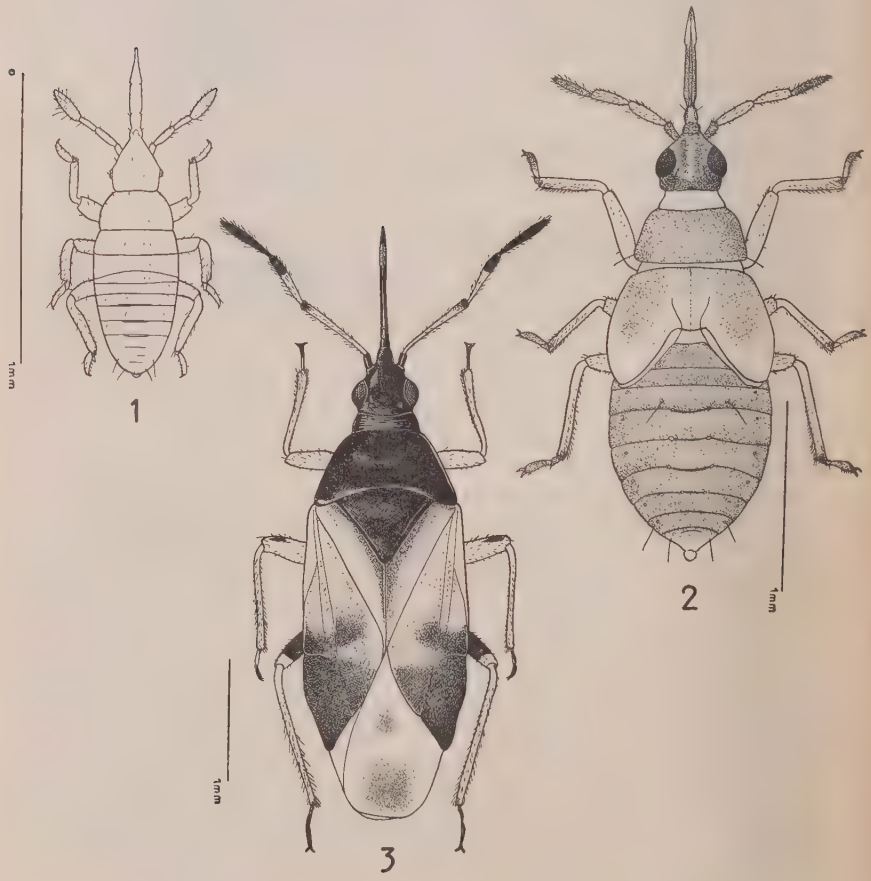

Fig. 5. *Anthocoris nemorum* L.
1. Larve, 2. nymphe, 3. volwassen wants.
1. Larve, 2. Nymphe, 3. erwachsene Wanze.

TEREN). Behalve de imagines voeden zich vooral de jeugdstadia met mijten. Speciaal de larven van *Scymnus* zijn buitengewoon vraatzuchtig. Gedurende een half uur, dat ik een dergelijke larve in een spintkolonie observeerde, werden het volgende aantal mijten en eieren genuttigd: 2 volw. mijten, 4 nympha II, 6 nympha I en 2 eieren. De nymphen werden met de kaken vastgegrepen en onmiddellijk uitgezogen, wat gemiddeld 1 minuut in beslag nam. Een volw. mijt werd in 4 minuten leeggezogen, een ei was in 40 sec. geconsumeerd. De larven en nymphen van *Anthocoris* zijn minder actief; zij zuigen in ongeveer 4 minuten een nympha leeg, waarbij zij de zuigsnuit in het achterlijf van de mijt steken.

De uitwerking van deze natuurlijke vijanden op de spintpopulatie is dikwijls zeer beduidend. Bladeren behept met spint en tevens met een der spintroovers, bevatten in de meeste gevallen weinig levende mijten meer. Eieren daarentegen blijven gewoonlijk in vrij groot aantal achter, ofschoon ook deze vooral door de wantsen vernietigd worden. De vraag, of deze natuurlijke vijanden het spintgevaar ten onzent zullen kunnen keeren, moet m.i. ontkennend worden beantwoord en wel om de volgende redenen.

In de eerste plaats vernietigen de roovers plaatselijk zeer veel spint, doch gaan daarbij „slordig" te werk, door niet van elke kolonie of elk geïnfecteerd blad *alles* weg te vreten wat er aan spint aanwezig is. Meer in 't bijzonder blijven vele spinteieren onbeschadigd achter, die natuurlijk nadien nieuwe spintinfecties opleveren. Ten tweede zijn de roofvijanden dieren van het warme seizoen, zijn min of meer thermophiel en ontplooien daardoor pas hun activiteit gedurende de warmste maanden van het jaar. Deze periode loopt in ons land van half Juni tot half Augustus. Hierdoor zet hun activiteit ten opzichte van de spintontwikkeling, speciaal op fruitboomen, te laat in. Einde Juni toch is in de meeste gevallen de bladaantasting zoover gevorderd, dat het spintgevaar als zoodanig niet meer te stuiten is, ook al mogen de boomen dan nog weinig uiterlijke kenmerken ervan vertoonen. Ook door andere omstandigheden kan de inzet der natuurlijke vijanden worden verlaat. Zoowel *Scymnus* als *Anthocoris* overwinteren in volwassen staat op boomstammen, in schorsspleten en dergel. schuilplaatsen, als ook op den grond onder blad etc. Door de gebruikelijke carbolineum-winterbespuitingen in de boomgaarden worden zij aldaar grootendeels gedood, terwijl het fruitspint als ei hiertegen bestand is. De vijanden moeten dan eerst van elders op de met spint bezette fruitboomen toevliegen en zich daar voortplanten, alvorens hun nuttig effect te doen gelden. Voordat hun populatie zoover op peil is, dat zij de aanwezige spintinfectie in

bedwang kan houden, of beter nog, terug weet te dringen, is zoo veel tijd verloren gegaan, dat van een afwenden van het spintgevaar geen sprake meer is. De voorsprong van het spint is ondertusschen te groot geworden.

De geregelde wintercarbolineum-bespuitingen in de boomgaarden kunnen derhalve verantwoordelijk worden gesteld voor de verbreking van het natuurlijk evenwicht tusschen het fruitspint en haar vijanden ten gunste van de spintmijten. Deze veronderstelling is in Engeland het eerst door MASSEE geopperd en m.i. mag zij ook als zeer waarschijnlijk worden opgevat. Hiervoor spreekt ook het feit, dat slecht of niet gespoten fruitboomen doorgaands veel minder van spint te lijden hebben dan goed en geregeld behandelde boomen, wat niet wegneemt, dat zij veel meer met insecten, als bladluizen, wormsteek en bloesemkever behept zijn. We zien dan ook, dat in die landen, waar een geregelde carbolineum-winterbespuiting in de fruitteelt wordt toegepast, zooals in Nederland, Engeland, Duitschland, Denemarken en de Scandinavische landen, het probleem van het fruitspint steeds meer op den voorgrond gaat treden, terwijl in andere landen, waar de carbolineumbespuiting nog niet algemeen ingang heeft gevonden, het spint van minder beteekenis is. Zoo zegt b.v. BALACHOWSKY, dat in Frankrijk *Met. ulmi* geen rol van beteekenis in de fruitteelt schijnt te spelen. Ook uit Italië verneemt men nimmer iets omtrent de schade van het fruitspint, terwijl het er wel voorkomt (F. & C.). Behalve dat hier een veel geringere winterbehandeling zal worden toegepast, kunnen de roofvijanden in deze streken zich ook talrijker, soortrijker en vooral vroeger gaan ontwikkelen dan op onze breedte, waardoor eerder een natuurlijk evenwicht, dat beneden het schadelijkheidspunt is gelegen, zal intreden. Daar mij gebleken is, dat de voornaamste helpers tegen het spint, nl. *Scymnus minimus* en *Anthocoris nemorum*, zich eveneens talrijk vergasten aan het overal aanwezige spint op smalbladige wilg, waarop *Metatetranychus ulmi* KOCH niet voorkomt, zou het ter bevordering van de biologische bestrijding van het fruitspint aanbeveling verdienen smalbladige wilgensoorten in de nabijheid van boomgaarden te planten en in den winter niet te spuiten. De kans, dat de hierop ontwikkelde roofvijanden zich in het voorjaar gedeeltelijk naar de geïnfecteerde fruitboomen verplaatsen, zal daarmede vergroot worden.

Nog een phenomeen rest ons ter nadere bespreking. Het zal een ieder, die in den loop van het najaar en in den winter takjes bezet met spinteieren bekijkt, opvallen, dat dikwijls een aantal eitjes leeg, althans wit zijn, met lucht gevuld. Dit aantal is soms opvallend groot; zoo nam de Heer DE VIN te Elst in Maart 1935

waar, dat op al en niet bespoten sterappels, die zeer sterk met spinteieren waren bezet, ongeveer 99% der eitjes leeg waren! Maar ook in het najaar, b.v. vanaf October, is dit verschijnsel, zij het in mindere mate, reeds waar te nemen. Het is mij niet mogen gelukken, hiervoor een verklaring te vinden. Het ligt voor de hand om aan roovers te denken, die de eieren uitzuigen en als zoodanig zouden misschien andere mijtensoorten in aanmerking komen. Maar van eenige beschadiging der eiwand, nòch van de ev. mijten is mij iets gebleken. Wel werden gedurende den geheelen winter nabij en tusschen de spinteieren, *Oribatiden* (kevermijten) gevonden, doch bij isolatieproeven in buisjes met onbeschadigde spinteieren en deze mijten was van eibeschadiging niets te zien. De monddeelen dezer mijtensoorten leenen zich evenmin om de eieren op een dergelijke onzichtbare wijze aan te tasten. Dat overwinterende roofwantsen als *Anthocoris* en *Triphlebs*-soorten hiervoor aansprakelijk moeten worden gesteld, acht ik zeer onwaarschijnlijk, gezien hun inactiviteit gedurende den winter en het feit, dat het mij nooit gelukt is om in het koude seizoen een dezer wantsen op het takhout aan te treffen. Tenslotte is het in dit verband van belang te wijzen op de waarneming van Cottier in Nieuw Zeeland, die constateerde, dat van de vroeg afgezette wintereieren een veel grooter percentage niet uitkwam (80%) dan van de laat in het seizoen gelegde (32%). Waaraan deze grootere sterfte is toe te schrijven is voorloopig niet te zeggen. Het verdient aanbeveling, op dit verschijnsel alsnog de aandacht gevestigd te houden.

X. BESCHADIGING EN SCHADE

Tengevolge van het aansteken der bladcellen door de lange, stiletvormige monddeelen der mijten ontstaan op het bladoppervlak fijne witte plekjes, die het geheel een fijn bespikkeld uiterlijk geven. Bij ernstige infectie verliest het blad spoedig zijn frisch groene kleur en wordt dof groen-grijsachtig, om nog later in bruinachtige tinten te verkleuren. Dergelijk verkleurde bladeren vallen eerder dan normale af. Ofschoon de mijten zelf zeer klein zijn en dus hun steek van minieme beteekenis moet worden geacht, voeden de diertjes zich doorloopend en treden zij dikwijls zoo talrijk op, dat op den duur de beschadiging voor de plant funest wordt.

Coupes door appelbladeren met spintbeschadiging in diverse stadia geven de volgende bijzonderheden te zien (zie fig. 6). Bij matige beschadiging zijn hier en daar in het pallisadenweefsel, tusschen normale cellen, sterk bruin verkleurde cellen zichtbaar.

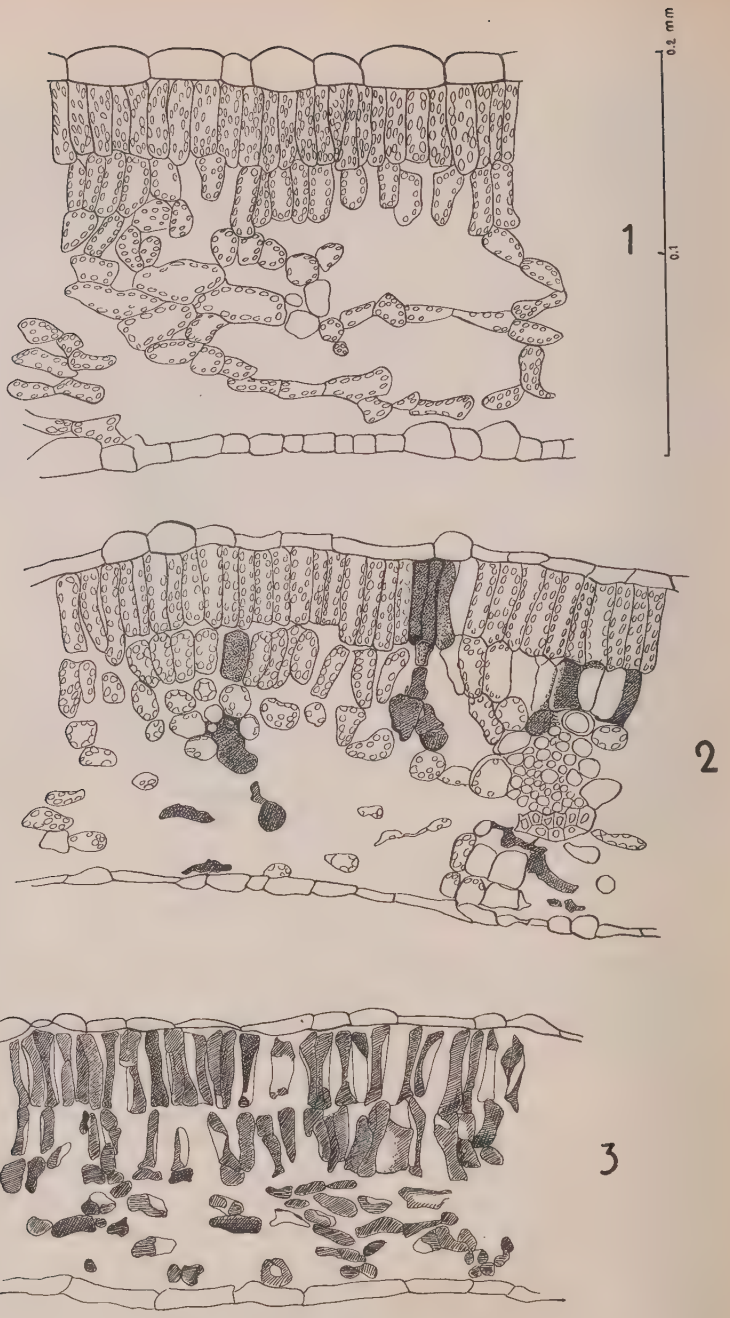

Fig. 6.

Dwarsdoorsnede appelblad; 1. normaal, 2. met matige spintbeschadiging, 3. met ernstige spintbeschadiging. De aangestoken cellen donker getint.

Durchschnitt Apfelblatt; 1. normal, 2. mit mässiger Milbenbeschädigung, 3. mit ernster Milbenbeschädigung. Die angestochenen Zellen sind dunkel verfärbt.

ten deele met een vrij gelijkmatigen, korreligen inhoud gevuld. Bladgroenkorrels ontbreken er echter in. Meestal vertoonen enkele cellen onder elkaar hetzelfde beeld. Ook in het sponsparenchym zijn dergelijke bruinverkleurde cellen met korreligen inhoud te vinden. In vergelijking met een coupe door een normaal blad is het opvallend, dat vele epidermis (opperhuid)-cellen, zoowel aan den boven- als aan den onderkant van het blad aanmerkelijk plat zijn. Dit alles wijst erop, dat de steek van de mijten in de eerste plaats de epidermiscellen vernietigt, om vervolgens de daaronderliggende chlorophylrijke pallisadencellen of sponsparenchymcellen aan te tasten. Het is den mijten blijkbaar speciaal om de assimileerende cellen te doen. De vaatcellen (nerven) vertoonen geen beschadiging. Er blijkt tevens uit, dat een steek ongeveer twee tot drie cellen diep gaat. Een coupe door een sterk aangetast reeds bruin verkleurd blad toont aan, dat hier *alle* assimileerende cellen, dus het geheele pallisaden- en sponsparenchym bruin verkleurd, verschrompeld en dus vernietigd zijn. De vaatbundels blijven hierin echter weer onbeschadigd achter. Eveneens zijn ook hier de epidermiscellen opvallend afgeplat.

Aan de hand van deze gegevens kunnen we het verloop der bladverkleuring bij spintbeschadiging aldus voorstellen. De witte stipjes ontstaan, doordat de cellen al of niet geheel worden leeggezogen en zich daarna met lucht vullen. Sterven deze cellen af, dan vertoonen ze een typische bruinkleuring (necrobiose), die algemeen bij celvernietiging optreedt en een gevolg is van chemische reacties. Komen dergelijke cellen in aansluitend verband voor, dan ontstaan bladvlekken, resp. geheele bladverkleuringen die van een geelachtige tint tot bruin verloopen. Het bruinverkleurde blad is dus de laatste phase der spintbeschadiging. Het is duidelijk, dat bij spintbeschadiging het assimileerend vermogen van het blad wordt aangetast en tenslotte geheel wordt opgeheven. Aangezien het den mijten blijkbaar uitsluitend om de bladgroenkorrels-bevattende cellen is te doen, is het ook begrijpelijk, dat zij zich bij voorkeur aan den bovenkant van het blad ophouden, om daar het dichte pallisadenweefsel te bereiken. Toch is het merkwaardig, dat andere spintmijtensoorten zich uitsluitend aan den onderkant der bladeren ophouden; we moeten in deze gevallen wellicht factoren van mechanischen aard hiervoor verantwoordelijk stellen.

Vraagt men zich af, wat de spintmijten eigenlijk uit de cellen opnemen en waardoor de bruine korrelige celinhoud der aangetaste cellen ontstaat, dan is een antwoord hierop moeilijk te geven. Vermoedelijk kunnen de dieren alleen vloeibare producten uit de cel opnemen en het is niet onmogelijk, ja zelfs zeer waar-

schijnlijk, dat zij dit voor het chlorophyl door middel van een enzym bewerkstelligen. Dit enzym zou met het zgn. speeksel in de cellen gebracht worden, en nadat hiermede de chlorophylkorrels vloeibaar zijn gemaakt, is een opzuigen der celinhoud mogelijk. Aanwijzingen hiervoor zijn de afwezigheid van chlorophylkorrels in de aangetaste cellen en de sterke bruinkleuring van den celinhoud.

Dat in de aangetaste cellen steeds een residu is te vinden, is vermoedelijk een gevolg van de primitieve wijze van zuigen der mijten. Bij de steek worden alleen de stiletten naar binnen gebracht en aangezien deze niet hol zijn, nòch tot een buis vereenigd kunnen worden, is de zuigwerking aan de overige monddeelen buiten de cel overgelaten. Deze moeten dus op de gemaakte wonde een zuigwerking uitoefenen, en aldus is het denkbaar, dat de mijten niet in staat zijn om alles uit de aangestoken cellen op te nemen. Over het fijnere mechanisme van het zuigen der spintmijten ontbreekt overigens nog elk nauwkeurig gegeven.

De schade, veroorzaakt door het fruitspint, is moeilijk te bepalen; zeker is, dat zij zeer aanzienlijk kan zijn. In de eerste plaats wordt het assimilatie-vermogen van de plant reeds vanaf het begin der bladontwikkeling belemmerd en ontijdig stopgezet. Hierdoor is de boom niet in staat zich behoorlijk te voeden en de noodige reserven te vormen voor een goede vruchtontwikkeling. Sterk door spint aangetaste fruitboomen leveren daarom een inferieur product op. Behalve het directe nadeel van kwaliteitsvermindering mag ook de indirecte schade niet uit het oog worden verloren. De sterk beschadigde boomen met een vroegtijdige bladvernietiging en bladafval zijn niet in staat hun knoppen in het volgend voorjaar behoorlijk tot ontwikkeling te brengen. Bij herhaling van enkele jaren achtereen kan een dergelijke spintaantasting tot algeheele vermindering van de fruitopbrengst aanleiding geven en het bedrijf weinig rendabel maken.

XI. MAATREGELEN TER BESTRIJDING

Het fruitspint is altijd moeilijk te bestrijden geweest. Wanneer de remmende werking der natuurlijke vijanden te wenschen overlaat, zooals dit thans veelal het geval is, moet een chemische bestrijding worden toegepast. Men heeft daarbij de keuze tusschen een winterbespuiting en een zomerbehandeling; wij zullen echter op de toe te passen middelen niet nader ingaan, omdat dit punt elders van bevoegde zijde uitvoerig zal worden behandeld. Wij bepalen ons dus hier slechts tot enkele opmerkingen, die, in verband met de verkregen biologische gegevens, voor de practische

uitvoering der chemische bestrijding van belang zijn.

De winterbehandeling is er alleen op gericht de wintereieren te vernietigen. Dit nu heeft tot op heden steeds moeilijkheden opgeleverd, daar de eieren resistent blijken tegen de gebezigde middelen. We zagen reeds, dat de gebruikelijke concentraties van carbolineum niet in staat zijn de eieren te dooden. Onderzoekingen van de laatste jaren hebben echter aangetoond, dat bepaalde emulsies van minerale oliën dit wel doen, doch de proeven hierover zijn nog loopend en geenszins afgesloten, zoodat we voorloopig hierover nog geen oordeel wenschen uit te spreken. *Zoolang geen afdoende middel tegen de wintereieren wordt gebruikt, zal o.i. een winterbehandeling voor het fruitspint indirect slechts bevorderlijk werken, daar de natuurlijke vijanden van het spint ermede worden gedood, waardoor de spintmijten zich in het volgende seizoen ongestoord kunnen ontwikkelen.*

Voorloopig bieden de zomerbehandelingen meer kansen van slagen. In de eerste plaats is hierbij het doel gericht op de mijten zelf en haar ontwikkelingsstadia. Deze zijn veel gevoeliger voor uitwendige omstandigheden dan de wintereieren, terwijl ook de zomereieren veel minder resistent zijn. Aangezien zich al deze stadia op de bladeren bevinden, mag men alleen middelen toepassen, die het blad niet beschadigen. Daarbij zijn sproeimiddelen te verkiezen boven stuifpoeders, aangezien zij zich beter over het bladoppervlak laten verdeelen door middel van goede uitvloeiers. Dit is van belang, omdat de mijten zich zoowel aan den boven- als aan den onderkant der bladeren ophouden.

Het tijdstip, waarop de zomerbehandeling kan worden begonnen, is afhankelijk van het uitkomen der wintereieren en van de blad- en bloemontwikkeling der fruitboomen. Gewoonlijk zal zich de appel bij het uitkomen der wintereieren tot in knop of in het begin van den bloei ontwikkeld hebben, bij pruimen zal dan de bloei reeds voorbij zijn. De jonge larven der eerste generaties, die einde April of begin Mei te voorschijn komen, begeven zich naar de pas ontloken blaadjes en ontwikkelen zich daar verder. Bij een eerste bespuiting moeten dus vooral de jonge scheuten worden behandeld. Aangezien de wintereieren niet alle gelijktijdig uitkomen, doch over een periode van $1\frac{1}{2}$ maand verdeeld, zoo verdient het aanbeveling in dezen tusschentijd eenige malen te spuiten, minstens tweemaal. De eerste keer in de tweede week van Mei voor het dooden van de eerstverschenen larven en verdere ontwikkelingsstadia, de tweede maal in de eerste week van Juni voor het dooden van de zomereieren, de larven der 2e generatie en de nagekomen larven uit de wintereieren. Ook in de laatste helft van Juni zal nog eens gespoten moeten worden, want het is van zeer

veel belang de eerste drie generaties der spintmijten zoo volledig mogelijk uit te roeien, omdat zij de ernstigste bladbeschadiging teweegbrengen en tevens aanleiding geven tot een frequentie, die in Juli en Augustus een algeheele besmetting der boomen teweeg brengt. Een nauwkeurige contrôle der bladeren op mijten en zomereieren zal, vooral in de laatste weken van Juni gewenscht zijn, aangezien in dezen tijd met groote warmte en droog weer de kans van uitbreiding van kleine haarden groot is.

Voor de daarna volgende generaties zal het goed zijn zoo mogelijk half Juli, half Augustus en half September een bespuiting uit te voeren, die ten doel moet hebben de afzetting der wintereieren tegen te gaan. Dit zal alleen noodig zijn in die gevallen, waarin geen voorbehandeling werd gegeven of waar deze onvoldoende is gebleken. *Derhalve moet in het spuitprogramma als hoofdzaak de vernietiging der eerste drie generaties vooropgesteld blijven, om de primaire bladbeschadiging der fruitboomen tegen te gaan; eerst in de tweede plaats moet men trachten het afzetten der wintereieren tegen te gaan.*

Bij de bestrijding zal het verder raadzaam zijn, speciaal op de voor spint gevoelige variëteiten te letten. Deze vormen infectiehaarden, die zoo snel mogelijk dienen behandeld te worden. Hierdoor voorkomt men verdere uitbreiding met als gevolg, dat de bestrijding vereenvoudigd wordt. Daarbij moet vooral de onderste helft der groote boomen goed behandeld worden, daar gebleken is, dat zich de spintaantasting meestal van onder afaan in een boom uitbreidt; de toppen van hooge boomen zullen zelden spintgevaar opleveren.

In boomgaarden is er verder op te letten, dat zich niet onnoodig andere voedselplanten van het fruitspint in de nabijheid bevinden. Rozen en meidoornheggen zijn te vermijden of bij aantasting met spint mede in de behandeling op te nemen. De aanplant van bessenstruiken in jong aangelegde boomgaarden als tijdelijke tusschenplant moet ontraden worden, tenzij ook hierop de bestrijding krachtig wordt toegepast. Daarentegen is de aanplant van smalbladige wilgen in de omgeving aan te raden, om de ontwikkeling van de natuurlijke vijanden te bevorderen.

XII. ZUSAMMENFASSUNG

In den Niederl. Obstkulturen verursachen rote Spinnmilben (*Acari*, Fam. *Tetranychidae*) ernsten Schaden. Die Biologie und Ökologie dieser Schädlinge wurde näher untersucht um eine rationelle Basis für die Bekämpfung zu gewinnen. Der giltige Name für die Art lautet *Metatetranychus ulmi* Koch, die sonst

gebräuchlichen Namen *Paratetranychus pilosus* C. & F. und *Oligonychus ulmi* Koch sind als Synonyme aufzufassen.

Die Milbe ist anscheinend in der gemässigten Zone einheimisch, ist aber über Nord-Amerika und Neu-Zeeland mit der Obstkultur verbreitet worden. Von den 24 verschiedenen Nährpflanzen, die bisher bekannt geworden sind, bevorzugt sie Rosales, und richtet sie namentlich auf gewissen Apfelsorten und Pflaume grossen Schaden an.

Die Überwinterung findet nur im Eistadium statt; die Wintereier werden an ein- und besonders an zweijährigen Zweigen in Ritzen und Verästungen abgelegt. Die Larven schlüpfen Ende April oder Anfang Mai und begeben sich sofort auf die Jungblätter. Die Weiterentwicklung auf den Blättern während des ganzen Sommers verläuft wie üblich bei den Spinnmilben. Zur Feststellung der Zahl der Generationen im Laufe eines Jahres wurden Isolationsversuche auf Apfelblättern mittels kleiner Leimbändchen in Käfigen von Gazetuch vorgenommen. Anfang Mai bis Mitte Oktober entstanden fünf Generationen. Die erste drei Generationen wachsen schnell heran infolge reichlicher Nahrung; die 4. Generation beginnt stellenweise unter Nahrungsmangel zu leiden, die Milben versuchen sich daher zu verbreiten. Während anfänglich nur Sommereier meist auf der Blattunterseite abgelegt werden, findet von Ende Juli oder Anfang Aug. an die Ablage von Wintereiern am Zweigholz statt. Die Mehrzahl der Wintereier wird aber erst von der letzten Generation produziert. Die Nahrungsaufnahme der Weibchen erfolgt mit Vorliebe auf der Blattoberseite, die Männchen und meist auch die jüngeren Stadien halten sich an der Blattunterseite auf.

Die Entwicklung von *M. ulmi* fängt erst bei 15°C als Mittelwert an, die optimale rel. Feuchtigkeit beträgt etwa 70%. Bei günstigem Wetter im Mai und nicht allzu grossen darauffolgenden Rückschlägen in Juni liegt die Gefahr eines ernsthaften Auftretens der Spinnmilbe in den Obstgärten während der Monate Juli und August nahe. Als natürliche Feinde wurden *Scymnus minimus* Payk. und *Anthocoris nemorum* L. beobachtet. Diese Raubinsekten treten besonders im Larvenstadium aktiv auf, sind aber thermophil und machen sich daher erst im Hochsommer bemerkbar, wenn die Milbeninfektion schon ziemlich weit fortgeschritten ist. Trotzdem ist die Bedeutung dieser Raubinsekten nicht gering.

Die Erfahrung lehrt, dass gerade in den gut gepflegten Betrieben, mit regelmässigen Karbolineum-Spritzungen im Winter, die Spinnmilben sich öfters stark vermehren. Es ist wahrscheinlich, dass die Karbolineumbehandlung die natürlichen Feinde abtötet

und somit günstige Bedingungen für die Milben schafft. Im Einklang damit steht die Tatsache, dass weniger gepflegte Bäume in geringerem Masse von Milben besetzt sind.

Die Milben saugen nur an den Blättern; an Querschnitten ist zu beobachten, dass vor allem die chlorophyllreichen Zellen für die Ernährung dienen. Die angestochenen Zellen verfärben sich bald braun und sterben ab. Die Milben sind nicht imstande die angestochene Zelle ganz zu entleeren; wahrscheinlich werden beim Stich toxische Enzyme in die Zelle übertragen, die das Chlorophyll auflösen. Letzteres wird als Flüssigkeit aufgenommen.

Wegen der Resistenz der Wintereier wird vorläufig mehr Wert auf eine Sommerbekämpfung gelegt. Dabei sind Spritzmittel mehr zu empfehlen als Stäubemittel. Die Spritzungen sind in der 2en Mai-Woche und in der 1. und 3. Juni-Woche vorzunehmen um die drie ersten Generationen zu töten. Sollten nachher noch Spinnmilben entdeckt werden, so muss wiederum Mitte Juli, Mitte August und Mitte September nochmals eine Spritzbehandlung vorgenommen werden, um die Ablage der Wintereier zu verhindern. Es ist weiter zu empfehlen, die Bepflanzung eines Obstgarten nicht zu dicht auszuführen, damit eine gute Ventilation möglich ist. Andere Nahrungspflanzen, wie Crataegus und Ribes sollten nicht unnötig in der Nähe von Obstbäumen angepflanzt werden, bzw. in das Spritzprogramm einbezogen werden. Die Anpflanzung von Weiden in der Nähe von Obstgärten wird mit Rücksicht auf die Entwicklung der natürlichen Feinde angeraten.

XIII. LITERATUUR

Baker, H. 1936. The red spiders on apples. Bienn. Rep. Kans. Hort. Soc. 43, pp. 94–98.

Balachowsky, A. & Mesnil, L. 1935. Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, Paris, 2 Bd.

Banks, N. 1915. The Acarina or mites, a review of the group for the use of economic entomologists. U.S. Dep. Agric. Report 108, 153 pp.

——— 1917. New mites, mostly economic (Arach., Acar.). Ent. News XXVIII, no 5, pp. 193–199.

Caesar, L. 1915. An imported red spider attacking fruit trees. Canad. Ent. XLVII, pp. 57–58.

Canestrini, G. & Fanzago, F. 1877–1878. Intorno Agli Acari Italiani. Atti R. Ist, Veneto Sci., Let. ed Arti (5) 4, pp. 69–208.

Cottier, W. 1934. The European Red-mite in New Zealand (Paratetranychus pilosus Can. & Fanz.). New Zealand J. Sci. Techn. XVI, pp. 39–56.

——— 1934. The natural enemies of the european red-mite in New Zealand. Idem pp. 68–80.

——— 1935. Red mite control by oil-sprays. Idem pp. 261–270.

Ewing, H. E. 1912. The occurrence of the citrus red spider, *Tetranychus mytilaspidis* Riley, on stone and pomaceous fruit trees in Oregon. Journ. Econ. Ent. 5, no 5, pp. 414–415.

Garman, Ph. 1921. The european red mite, a new orchard pest in Connecticut. Conn. Agric. Exp. Sta. Bull. 226, pp. 184–189.

Gilliatt, F. C. 1935. Some predators of the european red mite, Paratetranychys pilosus C. & F., in Nova Scotia. Canad. Journ. Res. (D.) 13, no 2, pp. 1938.

Hamilton, Cl. C., 1924. Control of the European Red mite. Bull. Agric. Exp. Sta. Univ. Maryl., no 264, pp. 181–238.

Hanstein, R. von 1901. Beiträge zur Kenntnis der Gattung Tetra nychus Duf. Zeitschr. f. wiss. Zool. LXX, no 1, pp. 58–108.

Helm, G. W. van der 1935. Is biologische bestrijding van het spint mogelijk? Tijdschr. o. Plantenz. 41, pp. 313–315.

Hirst, S. 1920. Revision of the English species of red spider (genera Tetranychus and Oligonychus). Proc. Zool. Soc., Londen, pp. 49–60.

Klein, H. Z. 1936. Contributions to the knowledge of the Red spiders in Palestina. Hadar, IX, pp. 1–63.

Koch, C. L. 1836. Deut. Crust., Myr., Arachn., H. 1, no 11.

Mc Gregor, E. A. 1920. The red spiders of America and a few european species likely to be introduced. U.S. Nat. Mus. Proc. 56, pp. 641–679.

Mc Gregor, E. A. & Newcomer, E. J. 1928. Taxonomic status of the deciduous-fruit Paratetranychus with reference to the citrus mite (P. citri). Journ. Agric. Res. 36, no 2, pp. 157–181.

Massee, A. M. 1929. The fruit tree red spider (Oligonychus ulmi C. L. Koch). Ann. Rep. East Malling Res. Sta. 1928, pp. 116–122.

Newcomer, E. J. et Yothers, M. A. 1927. Experiments for the control of the european red mite and other fruit-tree mites. U.S. Dept. Agric. Wash. Techn. Bull. 25, pp. 1–33.

Newcomer, E. J. et Yothers, M. A. 1929. Biology of the european red mite in the Pacific North West. Ibid. Techn. Bull. 89, 69 pp.

Nikolskii, V. L. 1935. Mites injurious to Tea Shrub in Transcaucasus. Plant. Prot. fasc. 4, pp. 126–128.

Ong, E. R. de 1922. The control of red spiders in deciduous orchards. Coll. Agric. Exp. Sta. Univ. Calif. Publ., Bull. 347, pp. 39–83.

Oudemans, A. C. 1931. Acarologische Aanteekeningen CVI. Ent. Ber. VIII, no 177, pp. 198–199.

Poeteren, N. van 1935. Een geval van biologische bestrijding van de spinnende mijt. Tijdschr. o. Plantenz. 41, pp. 31–32.

Reed, T. W. 1936. Problem of european red mite on prunes in Western New York. Journ. Econ. Ent. 29, no 3, pp. 546–550.

Trägardh, I. 1915. Bidrag till kännedomen om Spinnkvalstren (Tetranychus Duf.). Medd. 109 Centralanst. försöksv. jordbruksomr., Ent. avd., no 20, pp. 1–60.

Vitzthum, H. 1929. Acari in Tierw. Mitteleur. III, 3e liefr.

Zacher, F. 1913. Untersuchungen über Spinnmilben. Mitt. K. biol. Anst. Land. u Forstw. H. 14, pp. 37–41.

SPINTBESTRIJDING BIJ VRUCHTBOOMEN [1])

DOOR

B. BOSMA

INHOUD

Proeven met bestrijding van het spint in eitoestand . . . 82
Bestrijding van spint in zijn verdere ontwikkelingsstadia . 89
Nevenwerkingen der gebruikte bestrijdingsmiddelen. . . . 91
De minerale oliën en hun gebruik 93
Samenvatting 94
Lijst van variëteiten, gevoelig voor Californische pap . . . 96
Tabellen I tot en met V 96
Lijst van gebruikte middelen. 101
Geraadpleegde literatuur 102

Door Ir A. W. VAN DE PLASSCHE, destijds Rijkstuinbouwconsulent voor Zeeland, zijn in de jaren 1933/1935 proeven genomen met verschillende middelen tegen vruchtboomspint (*Metatetranychus ulmi* C. L. KOCH).

Deze proeven zijn door mij voortgezet en dank zij de medewerking van den heer S. K. PHAFF, Ambtenaar van den Plantenziektenkundigen Dienst, die medewerkte aan de uitvoering en aan het verzamelen der gegevens, kunnen we thans over een vrij uitgebreid cijfermateriaal beschikken.

De hieronder vermelde proeven hebben op één na (proef 11) betrekking op de bestrijding van het spint in den winter. Voor een groot gedeelte betreft het minerale-olie-emulsies; verder is de beteekenis van carbolineum nagegaan, evenals die van Californische pap, voor de bestrijding van spint.

Daarnaast zijn gemengde middelen gebruikt (teerolie + minerale olie) en eenige middelen, waarvan de samenstelling door den fabrikant niet vermeld is.

De proeven hebben alle plaats gevonden bij kweekers; het zijn zuivere praktijkproeven en deze publicatie heeft geen andere pretentie dan hiervan verslag te doen. De uitkomsten wettigen echter de conclusie, dat deze proeven geschikt zijn om de getoetste middelen te beoordeelen.

[1]) Mede verschenen als Mededeeling No 3 van den Tuinbouw-Voorlichtingsdienst.

PROEVEN MET BESTRIJDING VAN HET SPINT IN EITOESTAND

Deze proeven loopen over 5 jaren: 1933 tot en met 1937.

1933

In dit jaar werden op 2 plaatsen proeven genomen.

Proef 1: Hier werden vergeleken:

Vruchtboomcarbolineum Krimpen 7% . .	verspoten	8 Maart
Wintervolck 7%	,,	11 Maart
Californische pap-20° Beaumé 12% . . .	,,	14 Maart
Onbehandeld.		

De proef werd genomen op Cox's Orange Pippin en Transparente de Croncels. Deze boomen waren gelijkmatig met spinteitjes bezet. Op de Transparente de Croncels kwamen iets minder eitjes voor dan op Cox's Orange Pippin.

Na de spintbehandeling werden de boomen op 4 April alle met 1½% Bordeauxsche pap bespoten. De Transparente de Croncels werd op 11 April opnieuw met Bordeauxsche pap behandeld.

Alle bespuitingen zijn bij gunstig weer uitgevoerd en beschadiging tengevolge van de bespuitingen trad nergens op.

De uitkomsten van deze en de volgende proef zijn in tabel I weergegeven in schattingscijfers. Het cijfer 10 beteekent volledige vernietiging van de spint, terwijl 0 werd gegeven voor het onbehandelde perceel. Deze cijfers zijn vastgesteld als gemiddelde van den toestand op 24 April en 1 Mei en van schattingen, door twee personen onafhankelijk van elkaar uitgevoerd.

Proef 2

Deze proef werd genomen op verschillende variëteiten jonge pruimen en appels in een boomkweekerij.

Vergeleken werden:

Wintervolck	7%	
Mineramuls	10%	
Parasekt	10%	
Mulsoil	4%	
Emulsa	10%	
Shell winter wash . .	6%	
Asepta v.b.c.	7½%	(3 Maart verspoten)
Asepta v.b.c.	7½%	(eind Maart verspoten)

De middelen werden op 3–7 Maart verspoten, behalve de Asepta v.b.c. welke eind Maart gegeven werd.

Door het toepassen van Wintervolck, zoowel in deze als in de vorige proef, worden de uitkomsten vergelijkbaar.

Asepta-carbolineum werd op 2 tijdstippen verspoten, „vroeg" en „laat". De ondervinding leert n.l., dat carbolineum weinig helpt als spintbestrijdingsmiddel. De mogelijkheid zou echter kunnen bestaan, dat laat in den winter de gevoeligheid der spinteitjes voor carbolineum toeneemt.

Beschadiging trad ook op dit proefperceel niet op.

Op 24 April werden alle boomen gecontroleerd en daarbij bleek, dat op de boomen, behandeld met Wintervolck, Mineramuls en Parasekt nog geen levende spint aanwezig was. Op de boomen, met de andere middelen behandeld werden slechts enkele mijten gevonden en op de onbehandelde vele, zoowel op appel als op pruim. Hieruit kon echter nog geen conclusie worden getrokken. Daarom werd op 1 Mei opnieuw gecontroleerd en op 3 Mei nogmaals. Ook hier werden overeenkomstige schattingscijfers gegeven als bij proef 1 (zie tabel I).

Uit deze uitkomsten blijkt, dat *Wintervolck*, *Mineramuls* en *Parasekt* verreweg den besten indruk maakt. Geringe verschillen bij de waardeering van deze drie zijn zonder beteekenis, omdat ze op toevallige omstandigheden kunnen berusten.

1934

In dit jaar werden een drietal proefvelden voor vergelijking van spintbestrijdingsmiddelen bestemd en wel:

Proef 3

Een perceel hoogstam kersen, gelijkmatig en sterk met spinteieren bezet. Het perceel bestond uit 7 rijen boomen. Elk der rijen werd met een ander middel behandeld en wel:

1. Wintervolck. 7%
2. Mineramuls . 7%
3. Mortoyle . . 7%
4. Mulsoil . . . 7%
5. Parasekt 7%
6. Poliflor . . . . . $2\frac{1}{2}$%
7. Calif. pap — 20° Beaumé —. . 20%
8. Onbehandeld. Dit perceel bestond uit 1 rij boomen dwars over alle 7 rijen loopend.

De bespuitingen werden eind Maart uitgevoerd. Alle middelen losten goed op, alleen Poliflor scheen eenigszins uit te vlokken. Beschadiging trad na de bespuitingen niet op.

Er werd driemaal gecontroleerd en wel op 8, 18 en 24 Mei. De uitkomsten zijn thans niet aangegeven in schattingscijfers, maar bij iedere contrôle werden van 7 boomen van elk perceel, 6 bladeren per boom geplukt en hierop de spint geteld; per middel en per contrôle dus 42 bladeren. In totaal werden dus per middel op de 3 data 126 bladeren gecontroleerd.

De uitkomsten zijn samengevat in tabel II. Bij de derde telling op 24 Mei zijn de uitkomsten van Poliflor en ,,onbehandeld'' niet meer opgegeven, omdat de zeer sterke spint-aantasting bespuiting met Californische pap 1% (30° Beaumé) noodig maakte.

Uit de cijfers volgt, dat Wintervolck ook bij deze proef gunstige uitkomsten gaf; daarop volgt met gering verschil Mulsoil en vervolgens Mortoyle. Californische pap houdt het midden tusschen deze 3 producten en de rest.

Proef 4

In deze proef werden enkele nieuwe en samengestelde middelen geprobeerd. De proef werd genomen op een perceel struikvorm Codlin Keswick en uitgevoerd in duplo. De bespuitingen werden 16 Februari uitgevoerd.

Gespoten werd met:

Mineramuls	10%	Ivernol	1%
Nicomuls	10%	Asepta vruchtboomcarb..	7½%
Mortolem	10%		

terwijl één perceel als controle onbehandeld bleef.

Aan deze bespuitingen ging géén bespuiting met vruchtboomcarbolineum vooraf.

Ivernol was een voor ons land nieuw middel, dat volgens den fabrikant zoowel insecticide- als fungicidewerking zou bezitten. Eén gedeelte der boomen, met Ivernol bespoten, werd wèl en het andere gedeelte niet met Bordeauxsche pap bespoten vóór den bloei.

Er werd ook hier driemaal gecontroleerd op levende spint en wel op 30 April, 9 Mei en 24 Mei. De uitkomsten der tellingen zijn samengevat in tabel II.

Daarbij blijkt, dat de uitkomsten met Mineramuls, Mortolem en Nicomuls goed waren. Vruchtboomcarbolineum is minder goed, Ivernol is niet beter dan onbehandeld.

Proef 5

Het doel van deze proef was 2 teeroliën te vergelijken met 2 minerale oliën.

Gespoten werd op Perzikroode Zomerappel, Yellow Transparent, Manks Codlin, Transparente de Croncels en Codlin Keswick. Vergeleken werden:

Asepta-vruchtboomcarbolineum	7½%	op 2 Maart verspoten
Krimpen vruchtboomcarbolineum	7½%	
Wintervolck	10%	op 6 Maart verspoten
Mineramuls	10%	

Tevens bleef een contrôle-perceel onbehandeld.

De perceelen werden in duplo aangelegd. De spintaantasting was gering. De perceelen werden tweemaal gecontroleerd, nl. op 30 April en op 1 Juni. Voor de uitkomsten zie tabel II. Hieruit blijkt, dat Wintervolck de beste uitkomst gaf, carbolineum is minder goed evenals Mineramuls, hoewel veel beter dan onbehandeld.

1935

Proef 6

De bedoeling van deze proef was om te vergelijken de werking van carbolineum en minerale olie, na elkaar toegepast, tegenover de gemengde oliën.

Gebruikt werden:

Asepta vruchtboomcarbolineum	7½%	alles verspoten op 18 Februari
Carboreol (een mengsel v. carb. + min. olie)	7½%	
Carmimuls idem	10%	
Mortolem idem	10%	
Asepta vruchtboomcarbolineum	7%	(18 Februari)
+ Wintervolck.	7%	(15 Maart)
Minerale olie Jeecee.	7%	alles verspoten op 15 Maart
Mulsoil	4%	
Wintervolck	7%	

Tevens bleef een perceel onbehandeld.

De teer-oliën (= carbolineum) en de teer-olie-bevattende gemengde preparaten werden dus op 18 Februari verspoten en de rest op 15 Maart.

De proef is genomen op den appel Early Victoria en den pruim Victoria. Elk perceel bestond uit 5 boomen. De perceelen zijn gecontroleerd op 9 Mei en op 31 Mei en de uitkomsten samengevat in tabel III.

Uit deze proef blijkt de groote voorsprong van carbolineum + + Wintervolck en Wintervolck alleen, terwijl de minerale olie Jeecee redelijk goede uitkomsten geeft.

Vruchtboomcarbolineum alleen houdt het midden tusschen onbehandeld en met minerale olie behandeld.

Tusschen de gemengde oliën *lijkt* zelfs nog eenig verschil te zijn.

Proef 7

Dit proefveld werd opgezet op jonge vruchtboomen in een boomkweekerij en bespoten op 21 Maart.

Gebruikt werden:

Mortegg-vruchtboom-carb.. . . .	7½%
Mortoyle oud (pasta)	7½%
Mortoyle nieuw (dun vloeib.). . .	7½%
Californische pap 30° Bé	15%
Poliflor-win	3%

terwijl één perceel onbehandeld bleef.

Er werd tweemaal gecontroleerd (zie tabel III). Daarbij bleek, dat Mortoyle-nieuw 7½% heele mooie uitkomsten gaf en aanzienlijk beter is dan Mortoyle-oud, terwijl de Mortegg-vruchtboomcarbolineum gelijk stond met Mortoyle-oud.

Er is echter eenige twijfel mogelijk of vruchtboomcarbolineum tegen spint even goed werkt als minerale olie, zooals de uitkomst van deze proef zou doen vermoeden.

Poliflor is nauwelijks beter dan onbehandeld, hetgeen overeenkomt met de uitkomst van proef 3.

Proef 8

Hier werden vergeleken:

Wintervolck 7% en Mortoyle 7%, voorafgegaan door een bespuiting met Mortegg-vruchtboomcarbolineum 7½%, verder Californische pap 10% (30° Bé) en onbehandeld.

Daarbij bleek (zie tabel III), dat een goede minerale olie (voorafgegaan door carbolineum) een uitstekende spintbestrijding geeft. Californische pap 10% geeft geen bevredigende uitkomst in dit ontwikkelingsstadium.

1936

Proef 9

Dit jaar werden verschillende nieuwe, w.o. ook gemengde, middelen gebruikt ter bestrijding van spint in eitoestand. Het eerste proefveld betrof verschillende middelen van „Krimpen".

Gespoten werd op Codlin Keswick.

Verspoten werden:

Krimpen v.b.c. 7½% + Petrocuprikrimp 15% op 2 perceelen.
Krimpen v.b.c. 7½% + Petrokrimp 8%

Petrocupricapsokrinp 15% op 2 perceelen
Krimpen v.b.c. 7½%
terwijl één perceel onbehandeld bleef.

De carbolineum werd verspoten op 29 Februari bij droog eenigszins winderig weer. De boomen droogden snel op. De overige middelen werden verspoten op 24 Maart bij goed weer.

Per middel werd driemaal gecontroleerd nl. op 15 en 27 Mei en op 5 Juni en telkens werden 48 blaadjes van ieder middel genomen; in totaal dus $3 \times 48 = 144$ blaadjes per middel.

De resultaten van deze middelen komen niet voldoende tot hun recht, omdat daartoe naast deze middelen één der goede minerale oliën had moeten worden verspoten.

Vergeleken bij de werking van carbolineum alleen, zijn de uitkomsten dezer samengestelde middelen, ten deele met vruchtboomcarbolineum gecombineerd, goed te noemen.

Proef 10

Het middel Sunoco, een minerale olie, zou zoowel tegen spint als tegen bladluis werkzaam zijn, Ten deele werd hiermee vroeg en ten deele laat gespoten om na te gaan, of het tijdstip invloed zou hebben op de werking van het middel.

Vergeleken werden:

Sunoco 4%	vroeg verspoten, nl. op 6 Maart
Sunoco 4%	laat verspoten, nl. op 10 April
Mortoyle 7%	verspoten op 6 Maart
Vruchtboomcarbolineum 7½% .	verspoten op 29 Februari

Onbehandeld.

Het proefveld was in duplo aangelegd op Bramley's Seedling struikvorm. Er werd driemaal gecontroleerd nl. op 15 en 27 Mei en op 5 Juni.

Bij iedere contrôle werden per middel 36 blaadjes genomen; in totaal dus per middel 108 blaadjes.

Bij deze proef (zie tabel IV) bleek het volgende:

Sunoco-,,laat'' maakt een beteren indruk dan Sunoco-,,vroeg'', terwijl Sunoco 4% duidelijk minder gunstig werkt dan Mortoyle 7%. Sunoco-,,vroeg'' werkt niet beter dan vruchtboomcarbolineum. Bij Sunoco-,,vroeg'' kwamen bij de laatste controle vele zomereieren van spint voor; bij ,,ongebehandeld'' was dit reeds het geval bij de tweede controle op 27 Mei.

1937

Proef 11

Opnieuw werden een aantal nieuwe spintbestrijdingsmiddelen onderzocht.

Geprobeerd werden:

Etimolos	verspoten	op	5 Maart
Etimolite	,,	op	5 April
Elgétol	,,	op	5 Maart
Mortoyle	,,	op	16 Maart
Mortegg vruchtboomcarbolineum 7%	,,	op	5 Maart

Ten deele werden deze middelen onderling gecombineerd, zooals in tabel V is aangegeven. Etimolos- en Elgétol-perceelen werden ten deele nog nabehandeld met Bordeauxsche pap 1½%, in verband met hun aangegeven fungicide-werking.

De proef werd genomen op een perceel Codlin Keswick-struiken. Gecontroleerd werd op 14 Mei en op 28 Mei.

De sterke spintaantasting op sommige perceelen maakte bespuiting met Californische pap noodzakelijk. Deze bespuiting werd tusschen 28 Mei en 17 Juni driemaal uitgevoerd. Om een indruk te krijgen omtrent de werking van de Californische pap, werden na deze bespuitingen op 17 Juni alle perceelen opnieuw gecontroleerd.

Uit deze proeven blijkt ook weer de uitstekende werking van Mortoyle, al of niet met andere middelen gecombineerd. Mortegg-vruchtboomcarbolineum blijkt ook hier het percentage spintaantasting te verminderen.

De nieuwe middelen Etimolos, Etimolite en Elgétol hebben in deze proef niet bewezen een aanwinst te zijn voor de spintbestrijding.

Proef 12

Op verzoek van enkele fabrikanten werden enkele middelen opnieuw geprobeerd en wel in verschillende sterkten, terwijl enkele nieuwe middelen toegevoegd werden.

Vergeleken werden:

Vruchtboomcarbolineum 7½%	+ vloeimuls	5%
Idem	+ vloeimuls	7%
Idem	+ vloeimuls	10%
Idem	+ minerale olie Jeecee	7%
Idem	+ Mortoyle	7%
Carmimuls		8%
Idem		10%
Mineraalcarbolineum Jeecee		10%
Onbehandeld.		

Elk perceel bestond uit 4 boomen.

De carbolineum en de gemengde oliën werden verspoten op 3 Maart, de minerale oliën op 16 April.

De proef werd genomen op een perceel Transparente de Croncels. Per perceel werden 2 × 30 bladeren gecontroleerd en wel op 24 Mei en 16 Juni.

Ook hier blijkt (zie tabel V), dat vruchtboomcarbolineum, gevolgd door een Mortoyle-bespuiting, duidelijk de beste uitkomsten geeft. Vloeimuls en Minerale olie Jeecee hebben onderling practisch dezelfde werking, terwijl Carmimuls en Mineraalcarbolineum een iets minder gunstigen indruk maken. Aan geringe verschillen tusschen de laatste 4 moet hier echter niet te veel waarde gehecht worden bij het betrekkelijk geringe aantal bladeren, dat per perceel gecontroleerd werd.

BESTRIJDING VAN HET SPINT IN ZIJN VERDERE ONTWIKKELINGSSTADIA

Behalve in eitoestand zal het spint bestreden kunnen worden in de periode, welke verloopt tusschen het uitkomen van de wintereieren en het afzetten van de eerste zomereieren. Voor deze bestrijding komt in de eerste plaats *Californische pap* in aanmerking

Sommige kweekers zijn dan ook van meening, dat Californische pap alléén, dus zonder in den winter gebruik te maken van minerale olie-emulsie, afdoende het spint bestrijdt. Het voordeel van deze bestrijding zou dan direct in het oog springen: gecombineerde spint- en schurftbestrijding en veel goedkooper dan minerale olie. Men bedenke hierbij echter wel, dat Californische pap warm weer vraagt voor een gunstige werking. In dit verband kan dan ook meegedeeld worden, dat naast gunstige uitkomsten met Californische pap, ook minder gunstige staan, wat het bestrijden van spint betreft. Vermoedelijk is het weer hier van invloed. Bovendien zijn vele variëteiten van appels en peren en sommige pruimen gevoelig voor een bespuiting met Californische pap na den bloei (zie lijst blz. 96). Ook zal de bestrijding in den winter als de boom in rust is, met meer geconcentreerde middelen kunnen geschieden dan in den zomer en daardoor meer afdoend kunnen zijn. Verder verdient de winterbestrijding bij sterke aantasting verreweg de voorkeur boven een zomerbestrijding.

Een aanwijzing omtrent de beteekenis van Californische pap geeft echter proef 11 bij de derde telling op 17 Juni. Wanneer we deze vergelijken met de tweede telling, dan is een zeer sterke teruggang van het spint waar te nemen; er is nauwelijks méér spint dan bij de éérste waarneming op 14 Mei op de met Mortoyle

behandelde perceelen. Deze teruggang zou een gevolg kunnen zijn van toevallige omstandigheden, maar de teruggang is zóó groot, dat aan deze bestrijding met Californische pap wel eenige waarde mag worden toegekend, temeer, waar uit proef 12 blijkt, dat daar op den dag, *voorafgaande* aan den 17den Juni, het aantal mijten aanzienlijk *grooter* is geworden, vergeleken bij de vorige telling op 24 Mei.

In de jaarverslagen van het Engelsche proefstation East-Malling wordt trouwens voortdurend gewezen op de beteekenis van Californische pap als bestrijdingsmiddel tegen spint, toegepast na het uitloopen van den boom.

Op blz. 197 van het jaarverslag van East-Malling van 1935 wijzen M. H. Moore en H. B. S. Montgomery er op, dat 3 bespuitingen met Californische pap bij appels goede bestrijding van spint geven. Deze bespuitingen worden uitgevoerd:

a. tegen het opengaan van de bloemen, het zgn. ,,pinkbud''-stadium; *b.* vlak na het afvallen der bloemblaadjes, ,,petal-fall''-stadium en *c.* 3 weken nadien nogmaals.

In het jaarverslag van 1929 wijst A. M. Massee er op (blz. 79), dat spint op pruim door Californische pap afdoende kan worden bestreden. De bestrijding op pruim moet dan echter geheel nà den bloei worden uitgevoerd, omdat de pruim vroeger bloeit dan appel en peer. Het tijdstip van spuiten valt in Engeland ongeveer 10 dagen na den bloei van de pruimen en nog vóórdat de zomereieren afgezet worden. Massee raadt in zijn boek ,,The pests of fruit and hops'' aan, om te spuiten met 2% Californische pap (33° Bé) 10 dagen na den bloei en als de aantasting sterk is, 7–10 dagen later nog eens. Deze bespuiting zou de oogst niet verminderen en evenmin het blad beschadigen.

In ons land vreest men veelal voor beschadiging bij een bespuiting met Californische pap op pruimen. Vooral Eldensche blauwe (= Early Rivers) wordt onder de gevoelige variëteiten genoemd. Deze vrees is in zijn algemeenheid vermoedelijk wel overdreven. Wel schijnt soms beschadiging op te treden. Om na te gaan in hoeverre de pruim gevoelig is voor Californische pap en in hoeverre er verschil in gevoeligheid der variëteiten is, werden zoowel pruimen als onderstammenmateriaal hiermee behandeld en wel:

op 18 Juni 1937 met ¾%, op 30 Juni 1937 met 1½% en op 19 Juli 1937 met 2%. Hierbij trad hoogstens een enkel ,,brand''-plekje op bij de hoogste concentratie. [1])

[1]) De hoogste temperaturen op 20, 21, 22 en 23 Mei waren resp. 24,9° 17,9°, 18,2°, en 22,7° C; op 25, 26, 27 en 28 Juni 16,8°, 21,6°, 21,7° en 23,7° C en op 19, 20, 21 en 22 Juli 24,1°, 21,5°, 22,1° en 17,9° C.

Wel dient er op te worden gewezen, dat het spuiten geschiedde met een rugspuit, dus onder geringen druk. Het behandelde materiaal omvatte: Victoria, R. Cl. d'Althan, R. Cl. 'dOullins, Czar, Witte Wijnpruim, Jefferson, Ontario, Monarch, President, Gele Heerenpruim, Prune Monsieur en R. Cl. de Brahy op verschillende onderstam-typen, alsmede de onderstammen Mahaleb, Myrabolaan B., Common Mussel, Varkenspruim en St Julien A. en C., Kroosje, Marianne, Black Damas C., Prunus pumila, Pershore en Brompton.

Uit mededeelingen van kweekers blijkt, dat door sommigen met ½-2% gespoten wordt, zonder dat beschadiging optreedt. Zelfs een bespuiting op Eldensche blauwe op 20 Mei 1937 met ¾% en op 25 Juni met ½% gaf geen beschadiging.

Hoewel al deze feiten ons nog geen zekerheid geven, verdient een proefneming toch aanbeveling.

Behalve de bestrijding met Californische pap in den zomer, zijn enkele oriënteerende proeven genomen met minerale oliën.

Op 3 September 1933 werd op appels gespoten met 2½% mineramuls en 2% Alvesco (nicotine-petroleum-emulsie). De bedoeling van deze bespuiting was de bestrijding van bloedluis.

Bij deze proeven trad door 2½% Mineramuls zeer veel bladbeschadiging op, waarna het blad spoedig afviel.

Bij Alvesco 2% trad ook eenige beschadiging op, maar aanzienlijk minder .Vermoedelijk zal echter deze beschadiging ook beinvloed zijn door de voorafgegane bespuitingen met Californische pap.

Massee wijst er in zijn boek „The pests of fruits and hops" op, dat zomer-oliën dikwijls beschadiging geven, niet alleen in 2% oplossing, maar soms zelfs in 1% oplossing en zeker na een bespuiting met Californische pap.

Hier kan nog gewezen worden op de beteekenis van de winterbespuiting in de *boomkweekerij* met minerale-olie-emulsie. Waar dikwijls vele variëteiten naast elkaar staan, welke niet alle een zomerbespuiting met Californische pap in den zomer verdragen, is een winterbespuiting met minerale olie op zijn plaats.

NEVENWERKINGEN DER GEBRUIKTE BESTRIJDINGSMIDDELEN

In verband met de gunstige werking van sommige middelen tegen spint doet zich de vraag voor, in hoeverre deze middelen carbolineum zouden kunnen vervangen of wel in hoeverre deze fungicidi-werking zouden bezitten. Door verschillende fabrikan-

ten wordt nl. aan de door hun in den handel gebrachte middelen een meervoudige werking toegeschreven.

De waarnemingen hebben het volgende geleerd (zie proef 4):

Het Ivernol-perceel had weinig bladluis, evenals het Mortolemperceel en het perceel, bespoten met Mineramuls. Het vruchtboomcarbolineum-perceel vertoonde zeer weinig bladluis, terwijl op het Nicomuls-perceel veel bladluis voorkwam en op het onbehandelde perceel zeer veel.

Proef 6

De proeven in 1935 met gemengde oliën gaven den indruk, dat hun werking tegen bladluis weinig minder was dan die van Carbolineum. Toch zullen we voorzichtig moeten zijn met het uitspreken van een oordeel hieromtrent, omdat er gevallen zijn, welke in andere richting wijzen.

Proef 9

De waarde van de gemengde middelen van Krimpen tegen schurft kon niet beoordeeld worden, omdat ook de onbehandelde perceelen practisch schurftvrij bleven.

Proef 10

Op de perceelen met Sunoco behandeld, waren half April op alle boomen levende bladluizen aanwezig; dit was ook het geval op de met Mortoyle behandelde boomen, maar niet op de vruchtboomcarbolineum-perceelen.

Hieruit blijkt, dat Mortoyle in deze proef geen bestrijdingsmiddel kan zijn tegen bladluizen, wat trouwens den practicus ook bekend is (zie ook boven bij Nicomuls).

Proef 11

Bij de eerste telling op 14 Mei bleek, dat op de onbehandelde perceelen en de perceelen met Etimolos en Elgétol behandeld, reeds levende bladluizen te vinden waren. Elgétol, zonder nabehandeling met Bordeauxsche pap, gaf op 14 en 28 Mei veel schurft en op 14 Mei veel meeldauw te zien, terwijl door een nabehandeling met Bordeauxsche pap weinig schurft, maar veel meeldauw optrad.

Etimolite gaf op 28 Mei eveneens veel meeldauw en veel schurft te zien, terwijl op de Etimolos-perceelen op dien datum lichte schurft-aantasting voorkwam.

Deze proeven zijn echter onvolledig, omdat de sterke schurftaantasting behandeling met Californische pap noodig maakte, zoodat de invloed op de vruchten niet na te gaan was.

DE MINERALE OLIEN EN HUN GEBRUIK

Minerale olie is een deel van de ruwe aardolie, waaruit ook petroleum en benzine bereid worden. Deze aardolie is echter als ruw product zeer samengesteld. Door verhitten is het mogelijk de verschillende deelen te scheiden. De meest vluchtige stoffen worden bij lage temperatuur reeds afgescheiden. Bij verhooging van temperatuur komen weer andere oliën vrij enz. Op deze manier kan men de aardolie scheiden in groepen, welker kookpunt b.v. ligt tusschen 200 en 225° C, tusschen 225 en 250° C, enz. Desgewenscht zouden nog nauwer grenzen gekozen kunnen worden. Hoe nauwer de grenzen, hoe zuiverder de oliën zijn.

Deze oliën worden vervolgens geëmulgeerd, d.w.z. ze worden geschikt gemaakt om met water te mengen en tenslotte op hun werking tegen spint onderzocht.

Sommige van deze emulsies zijn pasta-vormig, andere zijn dun-vloeibaar. De pasta-vormige minerale-oliën worden voor het gebruik eerst met weinig water onder flink roeren tot een brij aangemaakt en tenslotte aldus langzaam aangevuld met het benoodigde water.

De dunvloeibare oliën, de zgn. „*miscible oils*" lossen gemakkelijk op en zijn daarom voor den kweeker eenvoudiger voor het gebruik. De meeste fabrieken probeeren dan ook „miscible oils" aan de markt te brengen.

De zgn. *gemengde oliën* worden bereid door het mengen van carbolineum (= teerolie) met minerale olie. Dit mengen dient door de fabriek te gebeuren. Bij zelf gemengde oliën bestaat de kans op ontmenging en beschadiging van het gewas.

Uit de proeven is gebleken, dat het percentage, waarin de minerale oliën moeten worden verspoten, verschillend is. Uiteraard heeft dit invloed op de kosten van de bestrijding. Bij de gemengde oliën verspuit men gewoonlijk een 10% oplossing. Doordat deze oliën carbolineum en minerale olie bevatten, kunnen deze hoogstens uit 5% carbolineum + 5% minerale olie bestaan. Hieruit volgt, dat de gemengde oliën nooit de werking der afzonderlijke middelen kunnen bezitten.

De minerale-oliën worden verspoten nà de carbolineum. Moet voor de carbolineum de boom geheel in rust zijn, óók voor de minerale oliën verdient dit aanbeveling. Bij deze bespuiting dient

dus rekening te worden gehouden met het tijdstip van uitloopen der boomen. Hiermee rekening houdend spuit men echter zoo laat mogelijk.

Een bezwaar van al te laat spuiten is echter, dat het oppervlak der boomen vettig wordt door de gebruikte olie en dat de Bordeauxsche pap dan minder goed op de boomen hecht. Door een uitvloeier in de Bordeauxsche pap voorkomt men echter deze moeilijkheid.

Omtrent de *werking* der minerale oliën heeft men geen juist inzicht. Sommigen denken aan een scheikundige werking, waarbij de olie het ei zou binnendringen en den inhoud zou dooden. Anderen zijn van meening, dat de olie als een dun laagje het ei omgeeft en van de buitenlucht afsluit, wat den dood tengevolge zou moeten hebben.

SAMENVATTING

Uit de proeven met een groot aantal middelen ter bestrijding van het vruchtboomspint (*Metatetranychus ulmi* C. L. Koch) in eitoestand blijkt het volgende:

1. Het meest afdoende zijn de goede minerale oliën, onvermengd, dus zonder toevoeging van carbolineum; bij de genomen proeven zijn in Zeeland gunstige uitkomsten verkregen met:

   a. Wintervolck 7%
   b. Mortoyle 7%
   c. Mineramuls 10%
   d. Parasekt 10%

Met de Minerale-olie „Jeecee" van De Boer zou een proef met hooger percentage genomen moeten worden.

Deze middelen dienen in de eerste helft van Maart te worden verspoten; een vroegere bespuiting geeft soms beschadiging, waar dit bij een latere bespuiting niet optreedt.

Californische pap, kort na een minerale-olie-emulsie verspoten, kan ernstige beschadiging geven; tusschen het verspuiten van deze twee middelen moeten minstens 4 weken verloopen.

2. De gemengde oliën (carbolineum + minerale olie gemengd) staan bij alle proeven in hun werking achter bij goede minerale oliën.

3. De minerale oliën kunnen de carbolineum niet vervangen in hun werking tegen bladluis.

4. Carbolineum vermindert de spintaantasting, in tegenstelling met het oordeel der Engelsche onderzoekers, maar onvoldoende.
5. Bordeauxsche pap heeft geenerlei werking tegen spint in eitoestand.
6. Californische pap, in den winter toegepast, is evenmin als carbolineum afdoende tegen deze spintsoort, hoewel een duidelijke vermindering van de aantasting optreedt.
7. Californische pap tegen spint in den zomer, zoowel op appels en peren als op pruimen, verdient de aandacht van den kweeker.

Ik wil hier dank brengen aan Ir W. A. van de Plassche, Inspecteur van den Tuinbouw en het Tuinbouwonderwijs, voor het afstaan van het door hem reeds verzamelde cijfermateriaal, aan den heer S. K. Phaff voor zijn medewerking en aan de heeren fruitkweekers, die hun bedrijf en hun personeel beschikbaar stelden voor de uitvoering.

Lijst van variëteiten, gevoelig voor een zomerbespuiting met Californische pap, volgens de gegevens van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen (Mededeeling no 50)

Appels	Peren	Pruimen
Ananas Reinette	Comtesse de Paris	Als gevoelig wordt opgegeven Eldensche Blauwe. Voor de overige variëteiten bestaan weinig gegevens. Zie blz. 89 van dit verslag.
Cox's Orange Pippin	Doyenné du Comice	
Goureinette	Eva Baltet	
James Grieve	Gieser Wildeman	
Lane's Prince Albert	Jules d'Airolles	
Signe Tillish	Kleipeer	
Transparente de Croncels	Légipont	
Yellow Transparent	Nouveau Poiteau	
Zoete Campagner		
Zoete Ermgaard		

TABEL I

Uitkomsten der winterbestrijding van spint in het voorjaar van 1933

(Voor verklaring der cijfers, zie blz. 82/83)

Middel	% verspoten	Schattingscijfers van de werking der middelen	
		Proef 1	Proef 2
Wintervolck	7	9	9
Vruchtboomcarbolineum Krimpen	7	7	–
Californische pap 20 Beaumé	12	4	–
Onbehandeld	–	0	0
Mineramuls	10	–	9+
Parasekt	10	–	9–
Mulsoil	4	–	4
Emulsa	10	–	3
Shell winter wash	6	–	4
Asepta-3 Maart	7½	–	6
Asepta-eind Maart	7½	–	6

TABEL II

Uitkomsten van de bestrijdingsproeven op spint in het voorjaar van 1934

Middel	Aantal bladeren per contrôle	Aantallen spint in totaal op: 8 Mei		18 Mei		24 Mei		Totaal	Gemiddeld per 10 bladeren
		Perc. 1		Perc. 1		Perc. 1			
Proef 3									
Wintervolck 7%	42	7	–	94	–	174	–	279	22
Mineramuls 7%	42	259	–	786	–	2803	–	3848	305
Mortoyle 7%	42	36	–	112	–	572	–	720	57
Mulsoil 7%	42	12	–	65	–	379	–	456	36
Parasekt 7%	42	166	–	1040	–	2116	–	3322	256
Poliflor 2½%	42	37	–	2951	–	–	–	2988	237
Cal. pap 20° Bé 20%	42	9	–	140	–	1075	–	1224	97
Onbehandeld	42	156	–	3605	–	–	–	3761	298

Proef 4		30 April		9 Mei		24 Mei		Totaal	Gemidd. per 10 bladeren
		Perc. 1	Perc. 2	Perc. 1	Perc. 2	Perc. 1	Perc. 2		
Mineramuls 10%	42	55	75	150	126	203	409	1018	81
Mortolem 10%	28	70	–	353	-	268	–	691	82
Nicomuls 10%	42	143	77	171	220	224	233	1068	85
Asepta v.b.c. 7½%	42	87	254	261	632	361	593	2188	174
Ivernol 1%	28	434	335	509	430	190	242	2140	255
Ivernol 1% + Bord. pap	28	1012	386	388	474	504	402	3166	377
Onbehandeld	35	935	-	1216	–	954	–	3105	295

Proef 5		30 April		1 Juni				Totaal	Gemidd. per 10 bladeren
		Perc. 1		Perc. 1					
Asepta v.b.c. 7½%	56	9	–	50	–	–	–	59	5
Krimpen v.b.c. 7½%	56	10	–	27	–	–	–	37	3
Wintervolck 10%	56	5	–	9	–	–	–	14	1
Mineramuls 10%	56	18	–	28	–	–	–	46	4
Onbehandeld	56	469	–	28	–	–	–	497	44

TABEL III

Uitkomsten van de bestrijdingsproeven op spint in het voorjaar van 1935

Middel	Aantal bladeren per controle	Aantallen spint in totaal op: 9 Mei Appel	9 Mei Pruim	31 Mei Appel	31 Mei Pruim	Totalen Appel	Totalen Pruim	Totaal Generaal	Gemiddeld per 10 bladeren
Proef 6									
Asepta v.b.c. 7½% . .		11	330	143	97	154	427	581	48
Carboreol 7½%	20 stuks voor appel en 20 stuks voor pruim	42	242	125	87	167	329	496	41
Carmimuls 10%		17	67	131	36	148	103	251	21
Mortolem 10%		34	41	167	45	201	86	287	24
Asepta v.b.c. 7% + Wintervolck 7%		0	1	23	6	23	7	30	2,5
Minerale olie Jeecee 7%		13	11	48	5	61	16	77	6
Mulsoil 4%		33	7	306	5	339	12	351	29
Wintervolck 7% . . .		1	1	28	3	29	4	33	2,8
Onbehandeld		414	276	582	256	996	532	1528	127

Proef 7		8 Mei Perc. 1		22 Mei Perc. 1				Totaal	Gemidd. per 10 bladeren
Mortegg v.b.c. 7½% . .	16	6	–	134	–	–	–	140	44
Mortoyle-oud 7½% . .	16	58	–	89	–	–	–	147	46
Mortoyle-nieuw 7½% .	16	8	–	20	–	–	–	28	9
Cal. pap 30 Bé 15% . .	16	71	-	52	–	–	–	123	40
Poliflor win .3%	16	133	–	309	–	–	–	442	140
Onbehandeld	16	179	–	377	–	-	–	556	174

Proef 8		11 Mei Perc. 1		25 Mei Perc. 1				Totaal	Gemidd. per 10 bladeren
Wintervolck 7%	20	1	–	2	–	-	–	3	1
Motroyle 7%	20	4	–	21	–	–	–	25	6
Cal. pap 30° Bé 10% . .	20	262	–	331	–	–	–	593	148
Onbehandeld	20	267	–	236	–	–	–	503	126

TABEL IV

Uitkomsten van de bestrijdingsproeven op spint in het voorjaar van 1936

Middel	Aantal bladeren per controle	Aantallen spint in totaal op						Totaal	Gemiddeld per 10 bladeren
		15 Mei		27 Mei		5 Juni			
		Perc. 1	Perc. 2	Perc. 1	Perc. 2	Perc. 1	Perc. 2		
Proef 9									
Krimpen v.b.c. 7½% . .	48	171	–	808	–	386	–	1365	95
Krimpen v.b.c. 7½% + Petrocuprikrimp 15% .	96	12	4	34	18	49	23	140	5
Krimpen v.b.c. 7½% + Petrokrimp 8%	48	12	–	90	–	91	–	193	13
Petrocupricapsokrimp 15%	96	5	24	44	45	53	74	143	5
Onbehandeld	48	636	–	1012	–	663	–	2311	160
Proef 10		15 Mei		27 Mei		5 Juni		Totaal	Gemidd. per 10 bladeren
		Perc. 1	Perc. 2	Perc. 1	Perc. 2	Perc. 1	Perc. 2		
Sunoco-vroeg 4% . . .	36	130	24	70	111	45	69	449	21
Sunoco-laat 4%	36	71	28	34	52	27	78	290	13
Mortoyle 7%	36	16	8	26	12	15	33	110	5
Krimpen v.b.c. 7½% . .	36	83	38	129	80	40	91	461	21
Onbehandeld	36	541	204	205	152	208	170	1480	69

TABEL V

Uitkomsten van de spintbestrijdingsproeven in het voorjaar van 1937

Middel	Data van contrôle en aantallen spint				Gemiddeld per 10 bladeren op:		
	14 Mei		28 Mei				
	Aantallen spint	Aantal bladeren	Aantallen spint	Aantal bladeren	14 Mei	28 Mei	17 Juni
Proef 11							
Mortegg 7%	572	105	1199	105	54	114	10
Mortegg 7%–Etimolite 1%	369	90	889	90	41	99	
Mortegg 7%–Mortoyle 7%	4	105	76	105	0,4	7	5
Mortegg 7%–Mortoyle 7%–Etimolite 1%	19	90	203	105	2	19	0
Etimolos 1%–Etimolite 1%	1524	75	2736	75	200	365	3
Etimolos 1%–Bordeauxsche pap 1½%	1041	75	2311	75	14	308	1
Etimolos 1%	852	45	1252	45	19	278	3
Elgétol 1%–Bordeauxsche pap 1½%	1184	150	3973	150	79	265	1
Elgétol 1%	848	60	1764	45	140	392	1
Onbehandeld	1560	100	1536	60	156	251	5

Proef 12	24 Mei		16 Juni		Datum	
	Aantallen spint	Aantal bladeren	Aantallen spint	Aantal bladeren	Totaal	Gemidd. per 10 bladeren
Asepta v.b.c. gevolgd door:						
Vloeimuls 5%	45	30	81	30	126	21
Vloeimuls 7%	46	30	151	30	197	33
Vloeimuls 10%	34	30	65	30	99	16
Minerale olie Jeecee (de Boer) 7%	9	30	129	30	138	23
Mortoyle 7%	10	30	31	30	41	7
Verder:						
Carmimuls 8%	69	30	142	30	211	35
Carmimuls 10%	61	30	114	30	175	29
Mineraalcarbolineum 10%–de Boer	54	30	123	30	177	29
Onbehandeld	165	30	84	30	249	41

Lijst van gebruikte middelen

Middel	Fabriek of vertegenwoordiger	Percentage	Nummer van de proef
Enkelvoudige middelen			
Calif. pap 20 Bé . .	Verschillende merken		1, 3
Calif. pap 30 Bé . .			7, 8
Carboreol	Union chimique belge, Brussel	7½%	6
Elgetol	Georges Truffaut, Parijs	1%	11
Emulsa	N.V. Fabriek v. Chem. Producten v/h W. Struyck & Co, Rotterdam	10%	2
Etimolite	Etablissements „Etimolos", Parijs	1%	11
Etimolos	Idem	1%	11
Ivernol	Soc. „Le Fly-Tox", Parijs. Vertegenwoordiger Tybo-producten, A'dam	1%	4
Minerale olie Jeecee .	Fa. J. E. de Boer, 's-Gravenhage	7%	6, 12
Mineramuls	Asepta-Fabr. Gebr. Manger, Delft	7% en 10%	2, 3, 4, 5
Mortoyle (oud) . . .	The Murphy Chem. Comp. Ltd. Vertegenw. L. M. Boon, Leiden, Oude vest 3	7½%	3, 7
Mortoyle (nieuw) . .	Idem	7% en 7½%	7, 8, 10, 11, 12
Mulsoil	?	4% en 7%	2, 3, 6
Nicomuls	Asepta-fabr. Gebr. Manger, Delft	10%	4
Parasekt	N.V. Fabr. v. Chem. Producten v/h W. Strucyk & Co, Rotterdam	7%, 7½% 10%	2, 3
Poliflor	Chem. fabr. „Hobo", Venlo	2½%	3
Poliflor-win	Idem	3%	7
Shell winter wash . .	Bat. Import Mij, Amsterdam	6½%	2
Sunoco	Handelsver. Intermarina, Rotterdam–New York	4%	10
Vloeimuls	Asepta-fabr. Gebr. Manger, Delft	5%, 7%, 10%	12
Vruchtboomcarbolineum	Verschillende merken	7% en 7½%	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 en 12
Wintervolck.	Bean Sproeimachines, Rijksstraatweg A 23, Geldermalsen	7%, 7½% 10%	1, 2, 3, 4, 6, 8
Samengestelde middelen			
Carmimuls	Asepta-fabr. Gebr. Manger, Delft	8% en 10%	6, 12
Mineraalcarbolineum .	Fa J. E. de Boer, 's-Gravenhage	10%	12
Mortolem	The Murphy Chem. Comp. Ltd. Vertegenw. L. M. Boon, Leiden, Oude Vest 3	10%	4, 6
Petrocupricapsokrimp	Utrechtsche Asphalt Fabr., 's-Gravenhage	15%	9
Petrocuprikrimp . .		15%	9
Petrokrimp		8%	9

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

Verslag van de Proefvelden van den Rijkstuinbouwconsulent voor Zeeland in 1933.

East Malling Res. Station, *Annual Report* 1926, pag. 157–158.

Idem, *Annual Report* 1928, pag. 137 en 161.

Idem, *Annual Report* 1929, pag. 79.

Idem, *Annual Report* 1933, pag. 176.

Idem, *Annual Report* 1935, pag. 197.

Idem, *Annual Report* 1936, pag. 222.

Dr F. Zacher, Biologie, wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung der Spinnmilben (*Verhandelungen der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie* E. V. auf der dritten Mitgliederversammlung zu Eisenach vom 28. bis 30. September 1921).

Dr F. Zacher, Zur Kenntnis der Spinnmilben (*Mitteilungen aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft*, Heft 16, 1916, p. 19).

Dr F. Zacher, Unterzuchungen über Spinnmilben (*Mitteilungen aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft*, Heft 18, 1920, p. 121).

Ministry of Agriculture and Fisheries, *Advisory Leaflet* no 224 en 226 — The Red Spider Mite, 1934 en 1935.

A. M. Massee, The Pests of Fruits and Hops, pag. 101–104.

(Spint en Spintbestrijding. 14440)

UIT DE BUITENLANDSCHE LITERATUUR

XVII. ERNSTIGE SCHADE DOOR OORWORMEN

Von aussergewöhnlichen Ohrwurmplagen in Wohnhäusern, H. THIEM, Zeitschr. f. Pflz. krankh. u. Pflz. schutz, 47. Band, Jhrg. 1937, Heft 7, p.p. 380—394.

In de tweede helft van Juni in het jaar 1934 trad een buitengewone plaag van oorwormen op in een kamp van den „N.S. Arbeitsdienst". In de daarop volgende jaren werd over eenzelfde plaag op verschillende plaatsen geklaagd, o.m. op het eiland Sylt en andere Noordzee-eilanden. Zoowel van de herkomst der dieren als van de mogelijkheid tot bestrijding werd eenige studie gemaakt. Steeds bleek, dat op de omringende landerijen een massaal optreden van oorwormen viel waar te nemen, die van daaruit de menschelijke woningen opzochten en hierin een werkelijk ondraaglijken overlast veroorzaakten. Zoo werd van het eiland Sylt in 1936 bericht, dat in het voorjaar „in een enkele krop salade wel 100 dieren zaten; er is nauwelijks een bed, waarin men 's morgens geen doode dieren vindt; men kan geen vaas bloemen in de kamer zetten, zonder dat dozijnen oorwormen er een schuilplaats in zoeken; geen provisiekast is voor hen veilig, zij dringen door de kleinste kieren binnen."

In de omgeving der woonhuizen werd groote schade aangericht aan de veldgewassen. Allerlei tuinbouwgewassen, zooals boonen, kool, sla, aardappelen enz., alsmede natuurlijk dahlia's en vele andere bloemplanten, vertoonden aanzienlijke vreterij in het loof, zoodat meermalen van het geheele gewas niets terecht kwam. De schade was opvallend groot het dichtst bij de huizen, waar de dieren overdag hun schuilplaatsen hadden; meer naar het midden der akkers nam de vraat sterk af. Toch heeft blijkens het onderzoek de sterke vermeerdering der oorwormen niet in de woonhuizen zelf plaats; de overlast aldaar treedt eerst op, nadat de dieren zich op de omringende terreinen door gunstige omstandigheden in buitengewone mate hebben kunen voortplanten.

De bestrijding moet dan ook gelijktijdig zoowel in de huizen als daarbuiten uitgevoerd worden. Algemeene voorzorgsmaatregelen voor de bedreigde streken zijn: de verbouw van gewassen, die graag door oorwormen gevreten worden (Dahlia's, kool,

boonen, tomaten, aardappelen, roode bieten, sla enz.) zoo ver mogelijk van het woonhuis verwijderd te houden en afgesneden en afgevallen loof geregeld te verbranden. Verder verdient het aanbeveling, binnenshuis geschikte schuilplaatsen op te sporen en zoo noodig met heet water te overgieten, alsmede voedingsmiddelen zoo goed mogelijk weg te sluiten. Voor het wegvangen verdienen eenigszins vochtige (niet te natte) zakken, en de bekende bloempotten met propjes houtwol, aanbeveling; deze moeten geregeld nagezien en boven heet water uitgeschud worden.

Voor directe bestrijding komt vooral een vergiftig lokaas in aanmerking. Goede resultaten werden bereikt met een als volgt samengesteld middel:

In 4 liter water wordt 300 g fluoornatrium of kiezelfluoornatrium opgelost en daaraan wordt 200 à 300 g suiker of 2 liter melasse toegevoegd. Deze oplossing wordt zorgvuldig door 6 kg tarwezemelen geroerd, totdat een gelijkmatige kruimelige massa ontstaat. Wordt 200 g glycerine erdoor gemengd, dan wordt de houdbaarheid vergroot. Na de bereiding blijft alles 1 à 2 dagen staan, om het vocht goed in de zemelen te laten trekken. [1])

Dit lokaas wordt uitgestrooid tegen het invallen van de duisternis. Binnenshuis strooit men het vooral op de vloeren langs de muren en de vensterbanken. Buiten strooit men het rondom het huis en rondom andere schuilplaatsen, alsmede tusschen de planten, die door de oorwormen gevreten worden en niet verwijderd kunnen worden.

Op voor menschen en dieren toegankelijke plaatsen moet 's ochtends alles bijeengeveegd worden; in ruimten, die goed afgesloten kunnen worden, kan het enkele dagen blijven liggen. Na drie dagen moet versch lokaas gebezigd worden.

Men mag het lokaas wel met de bloote hand uitstrooien, als men daarin geen wondjes heeft. Het goed wasschen der handen na afloop is natuurlijk noodzakelijk.

Een bestrijding volgens deze richtlijnen heeft bij een uitgebreide plaag natuurlijk alleen succes, als alle belanghebbenden die gelijktijdig uitvoeren.

---

[1]) Sinds eenige jaren beveelt de Plantenziektenkundige Dienst tegen oorwormen het volgende mengsel aan:

300 g. Parijsch groen of kiezelfluoornatrium, 1 kg vleeschmeel, 1 kg suiker en 2 kg tarwekorrels (eventueel geplet) worden *droog* dooreengemengd en uitgestrooid. Hiermede is in de practijk meermalen goed resultaat verkregen. Het Duitsche mengsel is echter goedkooper en ook deugdelijk gebleken.

BOEKBESPREKINGEN

Die Züchtung resistenter Rassen der Kulturpflanzen, Th. Roemer, W. H. Fuchs en K. Isenbeck, Paul Parey, Berlijn, 1938, VIII + 427 p., 41 afb. en 2 gekl. pl. Ook verschenen in Kühn-Archiv, Band 45. Geb. 13,40 R.M.

Na een eeuw van steeds snelleren groei der plantenziektenkunde als analytische wetenschap is de behoefte aan samenvattende werken zeer groot geworden. Zullen zij hun taak volledig vervullen, dan moeten zij in een reeks van deelen verschijnen. Het hier aangekondigde boek omvat slechts één deel en toch is het synthetisch in hooge mate; het bevat tal van wetenswaardigheden op het gebied der ziekteleer, der erfelijkheid en der rassenkunde van planten in onderling verband. Het is blijkens het voorwoord gebaseerd op de opvatting, dat bestrijding van plantenziekten met zeer veel succes geschieden kan door het kweeken van rassen, die naast de door de kweekers verlangde eigenschappen van vorm en productie, als erfelijke aanleg ook resistentie tegen ziekten en plagen bezitten. Aan dit inzicht is het te danken, dat op het oogenblik in bijna alle landen ter wereld met kracht gewerkt wordt op het gebied van het kweeken van resistente rassen. Een in de laatste 25 tot 30 jaar steeds omvangrijker wordende literatuur getuigt daarvan.

Het boek is opgedragen aan Julius Kühn, den man, die gedurende zijn geheele leven gestreefd heeft naar een samenwerking van botanische en landbouwkundige onderzoekers. En de schrijvers hopen, dat het boek den kweeker, onderzoeker of landbouwkundige, die in deze vragen belangstelt, moge overtuigen van de mogelijkheid en noodzakelijkheid eener synthese van physiologisch, mycologisch en genetisch onderzoek met een uit landbouwkundig oogpunt practische doelstelling.

Ruim 425 bladzijden, twee gekleurde platen en talrijke afbeeldingen in den tekst vormen den inhoud van dit boek; het bevat een algemeen en een bijzonder deel. Na de inleiding volgt een kort hoofdstuk, dat gewijd is aan de noodzakelijkheid van het kweeken van resistente rassen. Plantenziekten geven aanleiding tot onverwachte en grillige productie-schommelingen, of zij kunnen (wat gelukkig niet zoo dikwijls voorkomt) bepaalde culturen in

bepaalde streken onmogelijk maken. Daarbij is het kweeken van resistente rassen in de eerste plaats geboden voor die ziekten, waarvoor geen rechtstreeksch bestrijdingsmiddel bekend is, zooals b.v. voor den roest der granen en de wratziekte van de aardappelplant. Ook wanneer de bestrijding kostbaar is (Phytophthora van de aardappel) of groote nauwkeurigheid eischt (warmwaterbehandeling tegen stuifbrand) is het kweeken van resistente rassen gewenscht. Daarentegen is deze maatregel economisch niet verantwoord voor ziekten, die weinig schade doen, zooals de bruine roest van de rogge, of die op weinig kostbare wijze bestreden kunnen worden.

Het tweede hoofdstuk behandelt de biologische voorwaarden, waaraan voldaan moet worden, voordat tot het eigenlijke kweeken kan worden overgegaan. De eerste voorwaarde is het aanwezig zijn van verschillen in het gedrag van de rassen ten opzichte van de parasiet. Zijn deze verschillen in vatbaarheid niet bij de inlandsche rassen te vinden, dan moet men zijn toevlucht nemen tot buitenlandsche rassen of tot verwante soorten. In de tweede plaats is de kennis van de levenswijze van de parasiet volstrekt noodzakelijk. Daarbij sluiten zich nog drie voorwaarden, waaraan voldaan moet worden, aan, namelijk het beheerschen van een goede en niet te veel tijd vergende inoculatie-methode, kennis van de physiologische specialisatie van de parasiet en van het vermogen tot muteeren en ten slotte de kennis van den invloed van uitwendige factoren op de aantasting van de plant. De bestudeering dezer voorwaarden heeft tot veel nieuwe ontdekkingen geleid, waarvan een der belangrijkste is het inzicht, dat de wetten der erfelijkheid en variatie niet alleen voor de hoogere planten, maar ook voor de ziekteverwekkers gelden. Voor den particulieren kweeker wordt het daardoor vrijwel onmogelijk zich met kans op succes aan het voortbrengen van resistente rassen te wijden. Veel meer is het de taak van de overheid dit werk ter hand te nemen, omdat de omvangrijkheid van het werk vele bijzondere hulpmiddelen en hulpkrachten noodzakelijk maakt, wat met groote onkosten gepaard gaat, terwijl ook met het aan dergelijk werk verbonden risico rekening moet worden gehouden. Bepleiten de schrijvers uitsluitend overheids-bemoeiing, voor ons land zou het meer voor de hand liggen naar een nauwe samenwerking tusschen de Rijks- of andere instellingen en den particulieren kweeker te streven.

Een derde hoofdstuk is gewijd aan het wezen der resistentie. Allereerst worden definities gegeven van de verschillende begrippen. De uiteenzetting betreffende immuniteit en resistentie zal den liefhebbers van nomenclatuurkwesties belang inboezemen.

Uitvoerig wordt daarna stilgestaan bij de verschillende vormen van resistentie, waarvan achtereenvolgens behandeld worden de resistentie die berust op:

1. morphologisch-anatonische hindernissen, zooals die ook na het binnendringen aanwezig kunnen zijn. Dergelijke hindernissen zijn dikwijls sterker bij oudere planten.
2. chemische hindernissen, zooals die aanwezig zijn b.v. in een middenlamel, die tegen de oplossende werking van door den parasiet afgescheiden enzymen bestand is, of in afweerstoffen of in het ontbreken van stoffen, die den parasiet kunnen voeden.
3. verstoring van de physiologische structuur der plantencellen, zooals men die kent bij voor roest, meeldauw, wratziekte, vlekziekte (der boonen) resistente rassen, wanneer de cellen, zoodra zij met de parasiet in aanraking komen, hevig reageeren of afsterven.
4. verandering van de physiologische structuur der plantencellen b.v. in dien zin, dat zij de eigenschappen van oude cellen krijgen. In tegenstelling met vatbare rassen, waarop de vorming van uredosporen of van conidiën lang wordt voortgezet, treden bij zulke verouderde cellen al heel spoedig teleutosporen of ascusvruchten op.
5. nieuwvorming b.v. van kurkachtige cellen; of overmatige celdeeling of celvergrooting. Zoo blijven in oudere meer resistente bladcellen de vlekken, waarmee de planten op aantasting reageeren, klein, omdat deze bladcellen een sterker vermogen tot kurkvorming bezitten, dan jonge bladeren. Bij de wratziekte is het echter zoo, dat de meer resistente rassen een gering, de meer vatbare een sterk vermogen tot hyperplastische woekering bezitten.
6. de vorming van niet specifieke afweerstoffen, zooals phenolen of tanninen.

Tenslotte wordt nog eens uitvoerig terug gekomen op den invloed van de uitwendige omstandigheden; deze worden nu bezien voor zoover zij op de resistentie invloed hebben en niet voor zoover de aantasting er van afhankelijk is. Algemeen bekend is de invloed van de temperatuur op het optreden van roest, maar ook het licht kan een groote rol spelen, zoo b.v. bij de strepenziekte van de gerst, terwijl ook de voeding een belangrijken invloed kan uitoefenen. Het zou overzichtelijker geweest zijn, wanneer het hier behandelde deel niet gesplitst was van het overeenkomstige deel van het tweede hoofdstuk of wanneer voldoende verwijzingen aangebracht waren.

De beide laatste hoofdstukken van het algemeene deel behan-

delen de erfelijkheid van de resistentie en de practische uitvoering van het kweekerswerk. De resistentie kan recessief of dominant zijn en kan berusten op één, twee, drie of meer factoren. Voor vele plantenziekten is de erfelijke grondslag van de resistentie reeds vastgesteld, voor andere moet het nog gebeuren. De resistentie kan gekoppeld zijn zoowel aan gunstige als aan ongewenschte eigenschappen.

Voor het kweeken van resistente rassen komen alle methoden in aanmerking, die ook bij het kweeken op andere eigenschappen toegepast worden. Zoo kan selectie uit landrassen tot het gestelde doel leiden. Van meer belang zijn echter de „Kombinationszüchtung" en de „Transgressionszüchtung". Vooral de eerste, waarbij een resistente ouder met ten deele ongewenschte eigenschappen gekruist wordt met een vatbare ouder met overigens gunstige eigenschappen, heeft vele goede resultaten opgeleverd.

Het bijzondere deel behandelt van elke plantenziekte afzonderlijk, wat er bekend is omtrent physiologische specialisatie, inoculatiemethode, vatbaarheidsonderzoek, kruisingsresultaten enz. Het beslaat bijna driekwart van het geheele boek. Het is er den schrijvers niet om te doen geweest alle ziekten der cultuurplanten te behandelen. De keuze van de behandelde gevallen is in het bijzonder gericht op de ziekten, die van het meeste belang zijn voor den Duitschen landbouw en op die, welke met kans op succes door middel van het kweeken op resistentie bestreden kunnen worden. In een bijvoegsel zijn ook zeer in het kort de gegevens over een veertigtal andere ziekten samengevat. Beschouwen wij de behandelde gewassen afzonderlijk, dan blijken de granen meer dan de helft van dit deel (177 blz.) in te nemen. Daarop volgen de aardappel en de wijnstok met ieder $\pm$ 40 blz., appel en peer met 18, boonen met 14 en nog een aantal andere gewassen als kool, klaver, vlas met een nog geringer aantal bladzijden. Deze gewassen behooren in hoofdzaak tot de landbouw-, voor een ander deel ook tot de tuinbouwgewassen van de gematigde luchtstreken. Wat betreft de verschillende ziekteverwekkers wordt een groot deel ingenomen door de roest- en brandzwammen (resp. 80 en 64 blz.). Verder nemen de ziekten, veroorzaakt door Ascomyceten en Imperfecten een belangrijk deel in (70 blz.). Van de belangrijkste kunnen genoemd worden: de echte meeldauw van den wijnstok, de schurft van appel en peer, de vlekkenziekte van de boon, de meeldauw en de voetziekten van de granen en de strepenziekte van de gerst. Aan de bacterieziekten van de boon is één blz., aan de aardappelschurft zijn er 7 en aan de „lagere" zwammen ruim 50 blz. gewijd (de wratziekte en de Phytophthoraziekte van den aardappel, de valsche meel-

dauw van den wijnstok, de knolvoet van de kool); 23 blz. handelen over beschadiging door dieren (eenige ziekten veroorzaakt door nematoden en de aantasting door bladluis van den wijnstok en bloedluis van den appel).

Op de mogelijkheid van het kweeken van tegen virusziekten resistente rassen wordt gewezen. In verband met den snellen groei, die de jonge wetenschap der virusziekten doormaakt, hebben de schrijvers zich aan een behandeling van dit gebied niet gewaagd. Maar hadden zij niet kunnen vermelden, dat in andere landen, o.a. in het zoo nabije Nederland, de grondslagen voor onderzoek op dit gebied reeds lang gelegd zijn?

Voor den kweeker en voor den onderzoeker, die zich op dit gebied beweegt, is het werk van Roemer en zijn medewerkers onmisbaar, maar ook voor de landbouwvoorlichting, voor de phytopathologen in het algemeen en voor den ontwikkelden landbouwer staat er veel belangrijks in. In het bijzonder mag het ook aanbevolen worden aan hen, die belangstellen in de organisatie van het landbouwonderzoek, omdat op bijna iedere bladzijde blijkt, dat succes op het gebied van het kweeken van resistente rassen slechts mogelijk is in nauwe samenwerking tusschen laboratorium en kweeker.

Het boek laat zich prettig lezen en hoewel vaktermen niet te vermijden zijn, is het voor ieder, die op de hoogte is van de eerste beginselen der phytopathologie en der genetica, gemakkelijk te begrijpen. Het is goed verzorgd. Uit de talrijke literatuuropgaven aan het eind van ieder hoofdstuk blijkt, dat de schrijvers de buitenlandsche onderzoekingen ten volle voor hun werk benut hebben. Dat het werk niet volmaakt is, daarvan zijn de auteurs overtuigd. Volmaaktheid was ook niet het doel: „wichtiger erscheint uns, dass es wirksam sei und Anregung gebe!"

A. J. P. Oort.

Der Schwarzrost, seine Geschichte, seine Biologie und seine Bekämpfung in Verbindung mit der Berberitzenfrage, von Prof. Dr E. Lehmann, Dr H. Kummer und Dr H. Dannenmann, J. F. Lehmanns Verlag, München (Berlin) 1937 Auslandpreis geh. M. 19,50. Lwd M 21.

Dit zeer omvangrijke boek, dat 512 bladzijden telt, is geheel aan den zwarten roest der Gramineën gewijd en aan het vraagstuk van de uitroeiïng van de Berberis, die de Aecidiëndrager van deze zwam is. Het in groot aantal voorkomen van Berberisstruiken in

Würtemberg en het daarmede verband houdende veelvuldig optreden van zwarten roest is voor de schrijvers de aanleiding geweest om het vraagstuk van den zwarten roest grondig aan te vatten en zij hebben dit in hun boek voor den geheelen Duitschen landbouw gedaan. De behandeling van het onderwerp is ongetwijfeld zeer volledig.

Eerst worden (blz. 2-38) de zwarte roest en haar geschiedenis behandeld, waarbij natuurlijk de vraag, of de overgang van graan op Berberis werkelijk noodzakelijk is, op den voorgrond staat.

Daarna wordt het voorkomen van het geslacht Berberis en van de soort Berberis vulgaris, in Duitschland, de andere Europeesche landen en de andere werelddeelen behandeld en hoe deze groeit en zich vermeerdert (blz. 38-65), waarop de geschiedenis van het verband tusschen de roestzwam en de Berberisplant volgt (blz. 65-112).

Alsdan wordt de biologie van het zwarte-roest-parasitisme zeer uitvoerig beschreven, eerst de Gramineënphase (blz. 113-321) en dan de Berberisphase (blz. 321-340). Hierbij worden uitvoerige gegevens verschaft over de gevoeligheid der graansoorten voor de roest en de factoren, die daarop invloed uitoefenen (bemesting, regen, temperatuur e.a.), zoomede over de agressiviteit van de zwam, die in biotypen tot uiting komt en de geografische verbreiding van deze. Verder hoe de zwam zich in stand houdt, haar verbreiding, de kiemingsbiologie van Uredosporen en Aecidiosporen, zoomede het geheele ziekteproces en alles, wat daarop invloed uitoefent.

Het volgende hoofdstuk is gewijd aan de epidemiologie en daarop volgt een zeer nauwkeurige beschrijving van de verbreiding van den zwarten roest en de door dezen veroorzaakte schade, waarbij opgaven uit zeer vele landen worden verstrekt. Voor ons land wordt medegedeeld, dat de zwarte roest een weinig beteekenende rol speelt.

Ten slotte volgt de bestrijding (blz. 407-513) waarbij achtereenvolgens behandeld werden: cultuurmaatregelen, het kweeken van resistente graanrassen (waarmede in Amerika zeer goede resultaten verkregen zijn, maar dat door het groote aantal biotypen moeilijkheden ondervindt), bestrijding met chemische middelen en ten slotte de uitroeiing van de Berberis. Deze laatste wordt uitvoerig beschreven en als doeltreffend aanbevolen. Het aantal verordeningen, waarbij de aanplant van Berberisstruiken op minder dan 200 m van bouwland verboden is, schijnt reeds groot te zijn, maar alleen uitroeiïng kan het gewenschte resultaat geven.

Aan dezen zeer veel interessants bevattenden inhoud over het voor vele landen zoo belangrijke zwarte-roest-vraagstuk, is een literatuuropgave van 57 bladzijden toegevoegd, waaruit blijkt, hoeveel aandacht vóór de verschijning van dit boek reeds aan dit vraagstuk was gewijd.

N. v. P.

Grondbewerking en grondbewerkingswerktuigen, door Ir J. HEIDEMA, Nederlandse Land- en Tuinbouwbibliotheek, 6e druk, J. B. Wolters, Groningen.

Daar een goede grondbewerking van groot belang gebleken is voor een gezonde ontwikkeling der gewassen, die deze meer weerstandsvermogen verleent tegen aantasting door parasieten, wordt het hierboven genoemde werk ook in dit Tijdschrift gaarne aangekondigd en aanbevolen. Uit het feit, dat thans de 6e druk verschijnt, blijkt wel dat het zijn weg naar school en praktijk gevonden heeft.

N. v. P.

Bestrijding van onkruiden, door Ir J. HEIDEMA, Nederlandsche Land- en Tuinbouwbibliotheek, 4e druk, J. B. Wolters, Groningen.

Ook van het verschijnen van dit werkje over onkruiden en onkruidbestrijding wordt hier gaarne mededeeling gedaan. Het is in aansluiting met het werk over grondbewerking en grondbewerkingswerktuigen geschreven. Achtereenvolgens worden behandeld de soorten van onkruiden, bestrijding van zaadonkruiden (voorkoming en verdelging), bestrijding van overblijvende onkruiden, onderdrukkingsmiddelen en bestrijding van onkruiden in gras- en klaverlanden.

Hoewel het in een zoo goedkoope uitgave niet anders mogelijk zal zijn, moet het toch als een gemis gevoeld worden, dat geen afbeeldingen van de onkruiden opgenomen zijn en dat deze zelfs niet beschreven worden.

Hetgeen medegedeeld wordt over de bestrijding van onkruiden op paden, spoorwegen e. d. is wel heel weinig. Het verdient zeker aanbeveling in een volgende uitgave de hierbij te gebruiken stoffen en de hoeveelheden daarvan nader aan te geven.

N. v. P.

ERRATA

in het artikel „Nederlandsche insecten en Derris in 1936", Novemberaflevering".

Op blz. 254 en 260 wordt *Atomaria linearis* abusievelijk een aardvloo genoemd. Dit insect, bekend als het bietenkevertje, behoort thuis in de groep der knotssprietige kevers, familie *Cryptophagidae.*

Op blz. 261 *Lyconia* moet zijn: *Lycoria.*
Dipiron „ „ *Diprion.*

XII. Internationaal Tuinbouw congres in 1938

(12—17 Augustus) te Berlijn

- De algemeene secretaris van bovenvermeld congres zou gaarne aan allen, die zich voor het congres interesseeren een programma doen toekomen

- Leden der Plantenziektenkundige Vereeniging en lezers van het Tijdschrift over Plantenziekten, die een programma van het congres willen ontvangen, worden verzocht zich zoo spoedig mogelijk bij ondergeteekende op te geven

De Secretaris der Plantenziektenkundige Vereeniging:
H. VAN VLOTEN – BELMONTELAAN 5 – WAGENINGEN